



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
UFPE-CAV

Gislaine Vanessa de Lima

Trabalho de conclusão de curso

**ANTOZOÁRIOS (OCTOCORALIA E ANTIPATHARIA) DE MAR
PROFUNDO DO NORDESTE BRASILEIRO COMO FONTE DE
SUBSTRATO BIOGÊNICO PARA INVERTEBRADOS**

Vitória de Santo Antão
2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

**ANTOZOÁRIOS (OCTOCORALIA E ANTIPATHARIA) DE MAR PROFUNDO
DO NORDESTE BRASILEIRO COMO FONTE DE SUBSTRATO BIOGÊNICO
PARA INVERTEBRADOS**

Trabalho apresentado pela
aluna Gislaine Vanessa de Lima à
Universidade Federal de
Pernambuco como requisito para
obtenção do crédito da disciplina de
Trabalho de Conclusão de Curso
ofertada ao curso de Licenciatura
em Ciências Biológicas do Centro
Acadêmico de Vitória.

Orientador: Dr.Carlos Daniel Perez

Vitória de Santo Antão
2015

L732a Lima, Gislaine Vanessa de
 Antozoários (octocoralia e antipatharia) de mar profundo do nordeste brasileiro como fonte de substrato biogênico para invertebrados / Gislaine Vanessa de Lima. Vitória de Santo Antão: O autor, 2015.
 66 folhas.

 Orientador: Carlos Daniel Perez.
 TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco. CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2015.

 1. Antozoários. 2. Epibiose. 3. Ecossistema marinho. I. Perez, Carlos Daniel. Título.

593.6 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-12/2015

CRB-4/2018

Gislaine Vanessa de Lima

**ANTOZOÁRIOS (OCTOCORALIA E ANTIPATHARIA) DE MAR PROFUNDO
DO NORDESTE BRASILEIRO COMO FONTE DE SUBSTRATO BIOGÊNICO
PARA INVERTEBRADOS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do crédito da disciplina de TCC e Aprovado pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Avaliado em ____/____/____

Banca Examinadora:

Dr. Carlos Daniel Pérez
Orientador
UFPE

Msc. Ralf Tarciso Silva Cordeiro
Doutorando do Programa de Pós-graduação em Biologia Animal
UFPE

Msc. Felipe Ferreira Campos
Doutorando do Programa de Pós-graduação em Biologia Animal
UFPE

Conceituação:_____

“Os oceanos são a fonte da vida, o mar é um grande unificador e a grande esperança do homem. Agora, mais do que nunca, a velha expressão tem um sentido literal: estamos todos no mesmo barco.” *(Jacques Cousteau)*

Dedico a minha mãe, Lucilene Maria de Lima, pela pessoa que ela é e me faz querer ser a cada novo dia, te amo.

Agradecimentos:

Formatura é sempre um momento de comemoração, passamos por varias nessa longa jornada da vida, mas a da faculdade tem um sabor especial, a partir de agora teremos uma profissão e pra mim é a profissão que eu sempre sonhei e para chegar até aqui contei com a ajuda e apoio de muita gente e é a eles que quero agradecer, então bora lá.

Drummond , adivinha só: eu tenho sonho pra mais de metro, tão vasto é meu coração... Não sei por que te conto isso, acho também que essa lua, esse mar, essa calçada rebuscada que me deixa meio tonta ou a caipirinha além da conta, mas presta atenção sábio mestre eu consegui, agora posso dizer que sou bióloga. Jamais esquecerei na vida de minhas retinas tão fatigadas, Drummond, de que eu amei no meio do caminho, no meio do caminho eu amei, e amei o próprio caminho sinuoso de surpresas, olha só Deus me deu uma família abençoada e agradeço a cada um deles por serem gauche na minha vida, minha mãe dona Lúcia, meu Padrasto Daniel, meus irmãos, Isla Priscilla e Igor Daniel e meu Cunhado Eder Junior que me ensinaram a viver com honestidade, educação e a nunca ter medo de seguir em frente.

Havia pedras sim, mas eu nem liguei; chutei pra longe e vim me sentar aqui com você pra papear, a vida também me deu muitos amigos e a eles também quero agradecer, o meu grupinho da faculdade (ONU: Manuela (ovelha), Ewerton, Bruna, Emília, Phillipe, Amanda, Mayara, Raquel, Priscilla-Maga e Thallita) e aos meus amigos da vida (Renata, Juliana, Rubiana, Gabriel, Junior, Eudes, Edenir, Shalom, Avelina, Fátima, Gustavo, Gabi Mendes (ovelha), Léo, Hudson, Fernanda, Victor, Flávio, Madrinha Lilia e Silva, Deivison e Danielle) obrigada por cada momento que vivi e vivo com cada um de vocês.

Por quê a tanta gente? Porque me deu vontade, Drummond, meu querido. E vontade é uma coisa que me dá e não passa... Além do mais, a vida necessita de pausas, não é mesmo? Então mais uma pausa porque a lista ainda não acabou, quero agradecer a todos os professores que passaram por minha vida, em especial as minhas primeiras professoras, tia Mônica e Mércia Barreto, as quais me ensinaram a ler e escrever, aos professores do fundamental tia Lupinha e Sergio, aos professores do Ensino Médio e aos professores da Graduação por tudo que aprendi com cada um deles. Tem outro professor, esse é o fêssor Gabriel Katter, quero agradecer a ele por ter me mostrado um mundo que eu sempre quis conhecer, o mundo submarino, e por todo ensinamento aguçando ainda mais a minha paixão pelo mar e a minha necessidade de fazer da praia o meu escritório. Mas vou-me embora, porque o mundo é grande e eu não tenho uma janela sobre o mar; porque também tenho saudades do que não existiu, e isso dói bastante! Preciso matar essa saudade!

Você mesmo disse pra tomar cuidado por onde andamos, pois é sobre os sonhos que caminhamos. Mas nesses caminhos cheios de pedras tem gente que nos ajuda a realizar o sonho da gente e a ele, Carlos Daniel Pérez, meu eterno orientador quero agradecer por toda paciência, dedicação, compreensão, competência e, principalmente, por ter

permitido a mim a realização de um sonho o qual era trabalhar com os bichos do mar e pela confiança que ele depositou em mim para realizar este trabalho. Muito obrigada por esses anos de trabalho e vamos que vamos que temos um mestrado a nossa espera.

Junto com ele veio o GPA cheio de gente massa a quem também quero agradecer, em especial aos melhores ajudadores que alguém pode ter, os excelentes profissionais, Suellen Tarcyla (ovelha) e Ralf Cordeiro, muito obrigada por toda paciência, amizade e ajuda neste trabalho e a Nádia Zamboni (ovelha), David e Lili por toda alegria e companheirismo e a todos que ajudaram nas identificações, Filipe, Carlos, Paula, Erica, Beto e Rafael (técnico).

Se só quem ama escutou o apelo da eternidade, Drummond, meu querido, eu te corroboro! É eternidade o que eu conheci na biologia, é eternidade as pessoas que conheci, as tamariagens, as ovelhices, a vontade de aprender e o carinho pelos anjos a minha volta, tá, prometo que vou parar com essa holisticidade, mas tenho so mais uma pessoa e essa eu nunca vou deixar de agradecer, você conhece ela e não vai me deixar mentir, Manuela Menezes, sabe aquele anjo? Ela é sim um anjinho especial a quem eu quero agradecer por ser de verdade, por ser parte do meu lar, Manu que venham muitas tamariagens, ovelhices, viajens, cursos, mergulhos, desafios, aprendizado e que nossa sorte nunca mude.

Tá bom, tô rasgando ceda eu sei, Drummond... Por isso vou ali plantar mais uns lírios na minha história, embelezar meu caminho pelas páginas ainda em branco pra serem ainda mais estranhamente ímpar... E conta pra Deus que sou eternamente grata por tudo que ele tem me proporcionado.

Vou à busca da vida, pois não nasci apenas para existir, vou, mas volto, eu sempre volto, tenho muito pra aprender e depois contiamos nossa conversa, te cuida mestre.

Texto retirado, inspirado e adaptado na obra poética de Carlos Drummond de Andrade e Alessandra faria e publicado na fan page De Mala e Mochila.

Sumário

Introdução.....	11
Objetivo Geral.....	13
Objetivos Específicos.....	13
Materiais e Métodos.....	14
Resultados e Discussões.....	16
Conclusões.....	17
Referências.....	18
Artigo 1: Primeiro registro da associação ecológica entre <i>Benhamipolynoe anthipathicola</i> (Benham, 1927) (Polychaeta: Polynoidae) e <i>Styopathes adinocrada</i> Opresko, 2006 (Antipatharia: Stylopatidae) para a América do Sul.....	21
Figuras artigo 1:	30
Artigo 2: Cnidarian associated with the octocoral <i>Nicella spicula</i> Cairns, 2007 (Cnidaria, Anthozoa) in deep Atlantic ocean.....	33
Figuras artigo 2:.....	50
Artigo 3: Ofiuróides (Echinodermata) associados ao octocoral <i>Nicella spicula</i> Cairns, 2007 (Cnidaria, Anthozoa) no mar profundo brasileiro	53

Resumo

Mais da metade das espécies do mundo vive dentro ou sobre os corpos de outros organismos, onde encontram condições, e, às vezes, recursos para sustentar seu crescimento. Octocorais e corais negros são os grupos de corais de maior diversidade em mar profundo, estes constroem assembleias densas, formando habitats tridimensionais e atuando como substrato para invertebrados associados. O objetivo do presente trabalho foi identificar taxonomicamente os octocorais e hexacorais, além de identificar ao menor nível taxonômico os organismos envolvidos nessas associações evidenciando a importância biológica dos octocorais e corais negros em mar profundo. As amostras analisadas foram coletadas, durante o mês de maio de 2011, ao largo da costa do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, numa região denominada Bacia Potiguar, em campanhas do Projeto de Caracterização Ambiental do Talude Continental da Bacia Potiguar, realizado pela Petrobras. As coletas foram realizadas com redes de arrasto em profundidades de 108 à 2000 metros. As colônias de corais negros e octocorais coletados foram fixados em álcool (70%) e depositadas na Coleção do Grupo de Pesquisas em Antozoários (GPA), Laboratório de Biodiversidade (Departamento de Zoologia), na Universidade Federal de Pernambuco. Os resultados obtidos apontaram para uma alta riqueza e diversidade de epibiontes associados aos antozoários, os octocorais foram identificados como *Nicella spicula* Cairns, 2007. Nessas colônias foi encontrada uma riqueza de 12 táxons, desde equinodermos (ofiúroides) a outros cnidários (anêmonas da família Actinostolidae, hidróides e corais scleractíneos). Associados aos corais negros *Styopathes adinocrada* Opresko, 2006, foram encontrados poliquetas da espécie *Benhamipolynoe anthipathicola* (Benham, 1927). Tal fator reforça a importância ecológica desses organismos que, em mar profundo, atuando como multiplicadores de habitats, sustentando uma grande diversidade de vida. Ainda existem grandes lacunas no tocante as relações ecológicas estabelecidas entre antozoários de mar profundo e outros organismos. Portanto, se fazem necessários estudos com essa temática, para que possa ser divulgada a importância de conservar essas espécies e elucidar tais questões.

Palavras chave: Mar profundo. Antozoários. Associações. Epibiose. Bacia Potiguar.

Abstract

More than half of the world's species live in or on the bodies of other organisms, which are conditions, and sometimes resources to sustain its growth. Octocorals and black corals are coral groups of more diversity in the deep sea, they build dense assemblies, forming three-dimensional habitats and acting as a substrate for associated invertebrates. The aim of this study was to identify taxonomically octocorals and hexacorals, and identify the lowest taxonomic level bodies involved in these associations indicating the biological importance of octocorals and black corals in the deep sea. The samples were collected during the month of May 2011, off the coast of Rio Grande do Norte coast, northeastern Brazil, a region called Potiguar Basin in Continental Slope Environmental Characterization Project campaigns Potiguar Basin, conducted by Petrobras. Samples were collected with trawls at depths of 108 to 2000 meters. The colonies of black corals and octocorals collected were fixed in alcohol (70%) and deposited in the Research Group collection in non-scleratinian anthozoans (GPA), Biodiversity Laboratory (Department of Zoology) at the Federal University of Pernambuco. The results indicated a high richness and diversity of epibionts associated with non-scleratinian anthozoans, octocorals were identified as *Nicella spicula* Cairns, 2007. In these colonies found a wealth of 12 taxa, from echinoderms (brittle stars) to other cnidarians (Family anemones Actinostolidae, hydroids and scleractinean corals). Associated with black corals *Styopathes adinocrada* Opresko, 2006, were found polychaete species *Benhamipolynoe anthipathicola* (Benham, 1927). This factor reinforces the ecological importance of these organisms in deep sea, acting as multipliers habitats, supporting a wide variety of life. There are still major gaps regarding the ecological relationships established between deep-sea non-scleratinian anthozoans and other organisms. Therefore, studies are needed on this topic, so you can be disclosed the importance of conserving these species and clarify such issues.

Keywords: Deep Sea. Anthozoa. Associations. Epibiosis. Potiguar Basin.

Introdução

A biodiversidade marinha brasileira é carente de estudos, fato agravado pela grande extensão territorial e ampla variedade de ecossistemas que caracterizam nossa costa e plataforma (Marques et al. 2003, Marques & Lamas 2006, Migotto & Marques 2006). Em uma avaliação do conhecimento sobre a biodiversidade marinha, Migotto & Marques, 2006, consideraram que a fauna brasileira “[...] está bastante aquém do conhecimento para o mundo”.

O Filo Cnidaria inclui organismos aquáticos bentônicos ou pelágicos, em sua maioria marinhos, sendo um grupo altamente diverso, do qual fazem parte as anêmonas-do-mar, corais, hidróides, sifonóforos, água-vivas e zoantídeos (Amaral e Nallin 2011). A Classe Anthozoa apresenta o maior número de cnidários registrados, cerca de 6.500, as quais incluem organismos importantes na composição dos ecossistemas recifais. O grupo de corais de maior diversidade em mar profundo é o dos octocorais (Filo Cnidaria, Classe Anthozoa, Subclasse Octocorallia) com cerca de 3.000 espécies (Daly et al., 2007). Estes, juntamente com corais negros (Subclasse Hexacorallia), constroem assembleias densas, formando habitats tridimensionais estruturalmente importantes, principalmente na ausência de substratos consolidados, sustentando uma riqueza de espécies que se estima ser maior que a de recifes rasos (Roberts et al., 2004).

Assim, esses organismos acabam atuando como multiplicadores de substrato para invertebrados associados. Resultado da natureza sedentária destes cnidários, que os fazem vítimas de uma série de organismos epizóicos, de modo que relações comensais, simbióticas e parasitas são desenvolvidas com organismos tais como algas, protozoários, esponjas, outros cnidários, ctenóforos, platelmintos, braquiópodos, equinodermos, anelídeos, picnogonídeos, crustáceos, moluscos e cordados (BAYER, 1956).

Corais de água fria são geralmente referidos como "os corais de águas profundas", porque a maioria das conclusões e observações desses organismos vêm de ambientes de águas profundas (Cairns, 2007). No entanto, o termo 'corais de profundidade' pode ser enganoso, como alguns corais de água fria têm sido observados em águas com menos de 200 metros de profundidade, incluindo o construtor de recifes *Lophelia*, que pode ser encontrado em fiordes noruegueses tão superficiais quanto 39 metros. Isso indica que as condições hidrográficas e da geomorfologia do fundo do mar, combinadas com os parâmetros ambientais, tais como temperatura, salinidade e fornecimento de nutrientes, são fatores mais importantes que determinam e limitam a distribuição e crescimento de corais de água fria do que a profundidade sozinha (Freiwald et al., 2004).

Cairns, 2007 definiu as espécies de coral de profundidade como sendo aquelas que ocorrem em águas com > 50 m, embora este limite para os corais de águas profundas seja um tanto arbitrário, com pouquíssimos corais zooxantelados ocorrendo abaixo desta profundidade. Para águas brasileiras, a profundidade de início para corais

de água fria pode ser definida como sendo a 50 m, tendo alguns dos construtores de recifes brasileiros de água fria registrados nesta profundidade, como *Solenosmilia variabilis*, que pode ser encontrado em profundidades que variam de 46 -1.157 m (Pires et al, 2007; Kitahara, 2007). O mar profundo é também aquele que fica para além do acesso direto da luz solar, uma definição de fronteira e transição que deve ser entendida com amplitude (Santos, 2006).

O conhecimento sobre ambientes marinhos profundos cresceu de forma considerável, principalmente a partir da segunda metade do século XX, (Arantes e Medeiros, 2006). O que uma vez já foi considerada uma região com baixa diversidade, hoje é tida como possuidora de um ecossistema rico e dinâmico (Arantes e Medeiros, 2006). A região que inclui a borda da plataforma continental, talude e planície abissal é ainda pouco estudada no que diz respeito à estrutura e função de suas comunidades biológicas (Mikosz e Medeiros, 2006).

As associações ecológicas estabelecidas na natureza têm sido ao longo dos anos alvo de estudo de diversas pesquisas, não sendo diferente no ambiente marinho. A peculiaridade das relações e o modo como se estabelecem tem estimulado a formulação de perguntas e hipóteses que buscam elucidar a essência dessas relações, como elas acontecem e principalmente quais são suas implicações ecológicas (Lima, 2014). No ambiente marinho, os corais podem ser considerados como peças-chave para a consolidação dessas relações, visto que sofrem epibiose dos mais diversos organismos, como: algas, protozoários, esponjas, cnidários, ctenóforos, platelmintos, equinodermos, crustáceos, etc. Nestes corais, podem ser encontrados simbioses obrigatórios, que normalmente estão restritos aos corais vivos criando uma especificidade de habitat (Mokady & Brickner, 2001), e simbioses facultativos, que utilizam os corais somente como uma alternativa ou habitat temporário (Castro, 1976).

Os organismos epibiontes podem assumir diferentes papéis funcionais, agindo tanto como elos na teia trófica marinha, quanto como agentes estruturadores do ambiente (Krohling et al. 2006). A biomassa epibionte representa uma fonte direta de alimento, transferindo energia para outros níveis tróficos, representando assim um importante elo na teia trófica. A complexidade estrutural fornecida pelas espécies engenheiras transforma o ambiente, promovendo a formação de novos habitats para outras espécies, favorecendo seu recrutamento (Castilla & Cerda 2004, Krohling et al. 2006). Desto desta temática os octo e hexacorais de mar profundo se apresentam como um grupo pobremente explorado, e mais ainda a sua participação direta no ecossistema como substratos biogênicos (Lima, 2014).

A proposta desta linha totalmente inédita no Brasil teve uma abordagem ecológica, biológica e taxonômica sobre os grupos em questão e pôde inferir sobre diferentes aspectos referentes às relações ecológicas estabelecidas entre os diversos filos pertencentes a fauna de mar profundo e que utilizem os octocorais e hexacorais como substrato biogênico estabelecendo esse vínculo permanente ou temporário.

Objetivo Geral

Identificar os organismos multiplicadores de substrato e os seus epibiontes ao menor nível taxonômico possível e realizar uma análise ecológica objetivando compreender que tipo de relação se estabelece entre os organismos.

Objetivos Específicos

- ✓ Os antozoários e epibiontes serão identificados através das chaves taxonômicas já estabelecidas para os grupos.
- ✓ Correlacionar a biomassa e tamanho dos octocorais e antipatários e a abundância e diversidade dos epibiontes;
- ✓ Observar o padrão de distribuição, localização e preferências de inserção dos epibiontes nas colônias.

Materiais e Métodos

Os espécimes analisados foram coletados, durante o mês de maio de 2011, ao largo da Bacia Potiguar (RN), em profundidade de 108 metros, em campanhas do Programa de Caracterização e Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar, realizado pela PETROBRAS, que realizou coletas no Talude Continental da Bacia Potiguar, em profundidades de até 2000 m. A coleta foi realizada utilizando-se redes de arrasto sendo os octocorais e antipatários posteriormente mantidos em álcool para conservação.

Os octocorais, macroscopicamente, foram analisados levando em consideração forma da colônia, disposição de ramos, tipos polipares, padrões de disposição e proeminência de cálices, estruturas de fixação, entre outros. Esses caracteres serão observados e medidos, utilizando-se estereomicroscópio com ocular micrométrica, paquímetro e régua. Microscopicamente, as estruturas-chave para a identificação de espécies são os escleritos, os quais são estudados de acordo com forma, tamanho, ornamentação e cor (Bayer, 1961). Para observação de escleritos, utiliza-se de microscópio ótico, com ocular micrométrica. Com o auxílio de bibliografias como Bayer (1961), Deichmann (1936) e Bayer, Grasshofh e Verseveldt (1983), além da chave de identificação de Williams para famílias de octocorais, foi possível fazer a análise morfológica do organismo e a classificação dos escleritos.

Para identificação dos hexacorais foram utilizados os procedimentos e termos técnicos descritos em Opresko (1972, 1974, 2001a, 2001b), os quais foram utilizados ao longo do trabalho. Os animais foram identificados seguindo os critérios citados abaixo.

Estes critérios foram definidos dependendo das características usadas na diagnose de cada espécie. No laboratório, os caracteres estudados foram principalmente Número de Ordem de Pínulas, Número de Ordem de Subpínulas, Comprimento dos ramos, pínulas, subpínulas e espinhos, Distância média entre espinhos, e número de subpínulas por pínula, variando, conforme dito anteriormente, com a diagnose de cada espécie. Caracteres microscópicos como tamanho de espinhos e distância entre espinhos foram analisados com o auxílio da microscopia óptica, enquanto os critérios macroscópicos foram medidos através do paquímetro e da régua.

Foram encontrados 52 indivíduos distribuídos em 12 taxons associados ao octocoral *N. spicula*. Os cnidários coloniais, tanto hidrozoários como escleractínios foram encontrados aderidos à base da colônia, enquanto ofiuroídeos, hidróides e anêmonas se encontravam na parte superior da colônia, envolvendo o eixo do octocoral com seu disco pedal. Nas colônias de antipatários encontramos poliquetas que são vermes segmentados pertencentes ao filo Annelida e que compreendem um dos grupos mais diversos da macrofauna bêntica, estes estavam presentes num cilindro formado pelas pínulas do hexacoral, essa característica é conhecida como “corredor para poliquetas”.

Para identificação dos ofiúroides os exemplares foram secos e posicionados de forma a facilitar a observação de detalhes. Caracteres morfológicos importantes para a taxonomia do grupo, como tipo de cobertura do disco, formato e tamanho dos escudos radiais, detalhes da região oral e espinhos braquiais, foram analisados e fotografados em detalhe, utilizando-se para tanto o espécime adulto melhor conservado. Todos os indivíduos amostrados tiveram os diâmetros do disco medidos com o auxílio de uma lupa e de um paquímetro digital dependendo do tamanho dos exemplares.

A taxonomia de corais escleractíneos foi baseada na morfologia do seu esqueleto calcário levando em consideração caracteres como o tamanho e diâmetro dos corallitos, número, disposição e estrutura dos séptos e tamanho da colônia, os caracteres foram observados através de pinça, paquímetro e microscópio.

Para identificação dos hidróides o material foi examinado com auxílio de microscópios óptico e estereoscópico. A identificação baseou-se no estudo da morfometria, utilizando caracteres como a forma da colônia, características do perissarco e dos pólipos, e aspectos reprodutivos. E em seguida todos foram fotografados.

Na identificação das anêmonas foram observadas a morfologia externa a qual foi analisada com auxílio de microscópio e fotografias, onde observamos os seguintes caracteres: número e forma dos tentáculos, forma da coluna e possíveis projeções (verrugas, vesículas e cíncilides), forma e disposição da região oral e pedal e coloração dos animais. Para observação da anatomia interna (tipo de esfíncter, disposição mesenterial e tipo de musculatura retratora) foram confeccionadas lâminas histológicas no Laboratório de biotecnologia da UFPE.

Para identificação e descrição do poliqueta, foram seguidos os caracteres e chave de identificação proposta por Pettibone 1991. No laboratório caracteres como formato do prostômio, posição dos órgãos nucais, antenas e a disposição e número de cirros foram analisados através de lupa, microscópio e paquímetro.

Foram relacionadas a riqueza, abundância e diversidade dos epibiontes com a biomassa e área de cada colônia, afim de analisar a distribuição dos epibiontes, as colônias foram divididas em duas zonas, uma zona mais basal localizada mais próxima ao substrato e outra zona mais distal.

Resultados e Discussão

Os cnidários antozoários encontrados como substrato biogênico para epibiontes em mar profundo foram corais negros (Subclasse Hexacorallia, Ordem Antipatharia) e octocorais (Subclasse Octocorallia).

Os corais negros foram identificados como *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006, e *Tanacetipathes thamnea* (Warner, 1981), a primeira espécie não era registrada no Atlântico Sul, tendo, previamente, como limite sul de distribuição o Suriname. No Brasil, apenas uma espécie do gênero, *Stylopathes columnaris* (Duchassaing, 1870), era conhecida até então. Este é portanto o primeiro registro desta espécie no Brasil. A Família Stylopathidae Opresko, 2006 agrupa três gêneros e nove espécies. Dentro desta família se destaca o gênero *Stylopathes* Opresko, 2006. Com colônias monopodiais e irregularmente ramificadas, esse grupo se distingue pela tendência de suas pínulas ocorrerem em grupos de dois, três ou quatro, e se fundirem formando um cilindro, desempenhando uma função de “corredor para poliquetos”, que são, normalmente, encontrados associados.

Os Octocorais foram identificados com *Nicella spicula* Cairns, 2007. A espécie tinha sua distribuição limitada à zona tropical do Atlântico Ocidental, no Caribe e Guianas, sendo normalmente encontrada em profundidades de até 80 metros (Cairns, 2007). O presente registro para o Brasil representa a primeira ocorrência da espécie no hemisfério sul.

Os organismos epibiontes encontrados nestes cnidários serão apresentados em três artigos científicos anexos a este documento, são eles:

Artigo 1: Primeiro registro da associação ecológica entre *Benhamipolynoe anthipathicola* (Benham, 1927) (Polychaeta: Polynoidae) e *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006 (Antipatharia: Stylopathidae) para a América do Sul

Artigo 2: Cnidarians associated with the octocoral *Nicella spicula* Cairns, 2007 in the deep water Atlantic Ocean

Artigo 3: Ofiuróides (Echinodermata) associados ao Octocoral *Nicella spicula* Cairns, 2007 (Cnidaria, Anthozoa) no mar profundo brasileiro.

Conclusões

O primeiro registro destes antozoários para o Oceano Atlântico Sul tem sua importância incrementada pelas associações registradas, os quais reafirmam o valor ecológico em recifes de profundidade, sendo de suma importância à preservação e manutenção desses organismos que atuam como substrato e regulam diretamente a diversidade nos fundos oceânicos.

Ainda não foi possível identificar com clareza nenhum outro tipo de relação ecológica além da epibiose. A possibilidade de predação foi descartada devido ao hábito alimentar dos organismos epibiontes identificados até agora e pelo fato de que para sua defesa as gorgônias produzem compostos orgânicos tóxicos que levam a que possíveis predadores se afastem. No entanto, existem animais capazes de suportar esse tipo de toxinas, como é o caso de algumas espécies de moluscos gastrópodes (p.e. *Neosimnia spelta*; Russo e Carrada, 2006), nudibrânquios (p.e. *Tritonia nilsodhneri*; obs. pess.), peixes (p. e. *Chaetodon capistratus*; Lasker, 1985) e poliquetas (p. e. *Hermodice carunculata*; Mistri e Ceccherelli, 1994). Porém, nenhum destes organismos foi detectado em nosso material de pesquisa em associação com as colônias.

A falta de estudos sobre estes grupos e suas associações epibionticas do mar profundo no Brasil, aumenta a preocupação de que algumas atividades humanas, como a pesca de arrasto e a exploração de petróleo continue sendo uma grande ameaça para estes habitats.

O reforço e a constatação da necessidade de manutenção de espécies-chaves para o equilíbrio ambiental é crucial para que assim possa haver uma sensibilização a respeito da importância da manutenção desse ecossistema e quiçá a criação de áreas de proteção ambiental que sejam geridas de modo eficiente, objetivando minimizar ou reduzir os impactos sobre esse ambiente que vem sendo cada vez mais devastado pelas práticas exploratórias, dentre as quais podemos citar a pesca por arrasto que agride e dizima espécies silenciosamente.

Referências

- AMARAL, A.C.Z; NALLIN, S.A.H. Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil. **Biota/Fapesp**. 2011.
- ARANTES, R. C. M.; DE MEDEIROS, M. S. Primeiro registro de *Anthothela grandiflora* (Sars, 1856) (Cnidaria, Octocorallia, Anthothelidae) no Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 64, n. 1, p. 11-17, 2006.
- BAYER, F.M. Octocorallia de águas rasas da região das Índias Ocidentais. Um manual para os biólogos marinhos. **The Hague: Martinus Nijhoff**, 373p. 1961.
- BLANCO, O. Adición a los hidrozoos argentinos. **Neotropica (Argentina)** 20(61): 43–47. 1974.
- CAIRNS, S. D. Estudos sobre Octocorallia do Oeste do Atlântico (Gorgonacea: Ellisellidae). Part 7: O genero *Riisea* Duchassaing & Michelotti, 1860 e *Nicella* Gray, 1870, **Proceedings of the Biological Society of Washington** 120(1):1–38. 2007.
- CANTERA, J. R.; OROZCO, C.; LONDOÑO-CRUZ, E.; TORO-FARMER, G. Abundance and distribution patterns of infaunal associates and macroborers of the branched coral (*Pocillopora damicornis*) in Gorgona Island (Eastern tropical Pacific). **Bull. Marine Science.**, v. 71, n. 1, p. 207-219, 2003.
- CASTILLA, J.C. CERDA, M. Marine ecosystem engineering by the alien ascidian *Pyura praeputialis* on a mid-intertidal rocky. **Marine Ecology Progress Series** 268:119–130, 2004.
- CASTRO, P. Brachyuran crabs symbiotic with scleractinian corals: A review of their Biology. **Micronesia**, v. 12, p. 99-110, 1976.
- CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecossistemas marinhos**: recifes, praias e manguezais. Maceió: EDUFAL, 2005. 55p. : il. – (Conversando sobre ciências em Alagoas). 2005.
- DALY, M., M.R. BRUGLER, P. CARTWRIGHT, A.G. COLLINS, M.N. DAWSON, D.G. FAUTIN, S.C. FRANCE, C.S. MCFADDEN, D.M. OPRESKO, E. RODRIGUEZ, S.L. ROMANO, AND J.L. STAKE. The phylum Cnidaria: A review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus. **Zootaxa** (1668): 127-182, 2007.
- DÍAZ, C. V.; ALMEDA, J. C. Early Benthic Organism Colonization on a Caribbean Coral Reef (Barbados, West Indies): a Plate Experimental Approach. **Marine Ecology**, 20 (3-2):197-220, 1999.
- GENZANO G.N. Hydroid epizoots on hydroids *Tubularia crocea* and *Sertularella mediterranea* from the intertidal of Mar del Plata (Argentina). **Russian Journal of Marine Biology** 24: 123–126. 1998.

GOMES, P. B.; BELÉM, M. J.; SCHLENZ, E. Distribution, abundance and adaptations of three species of Actiniidae (Cnidaria, Actiniaria) on an intertidal beach rock in Carneiros beach, Pernambuco, Brazil. **Miscellanea Zoológica**. v. 21, n. 2, p. 65-72. 1998.

KITAHARA, M. V.; HORN FILHO, N. O. & ABREU, J. G. N. Utilização de registros de corais de profundidade (Cnidaria, Scleractinia) para prever a localização e mapear tipos de substratos na plataforma e talude continental do sul do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoolgia** 48(2):11-18. 2008.

KRIEGER, J.K. & B.L., WING. Megafauna associations with deepwater corals (*Primnoa* spp.) in Gulf of Alaska. **Hydrobiologia**, 471: 83-90. 2002.

KROHLING, W. BROTTTO D.S. ZALMON, I.R. Functional role of fouling community on an artificial reef at the northern coast of Rio de Janeiro state, Brazil. **Brazil Oceanography** 54 p. 183–191. 2006.

LIMA, T. S. **Nicella spicula Cairns, 2007 (cnidaria: octocorallia) como substrato biogênico em mar profundo brasileiro**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Saúde Humana e Meio Ambiente, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitoria de Santo Antão, 2014.

LOIOLA, L.L. E CASTRO C.B. Tanacetipathes Opresko de 2001 (Cnidaria: Antipatharia: Myriopathidae) do Brasil, incluindo duas novas espécies. **Zootaxa** 1081: 1-31, 2005.

MACGEACHY, J. K.; STEARN, C. W. Boring by macro-organisms in the coral *Montastrea annularis* on Barbados reefs. **Hydrobiology**, v. 61, n. 6, p.715-745, 1976.

MARQUES, A.C. & LAMAS, C.J.E. Sistemática zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Papeis Avulsos Zoologia**. 46, p.139-172. 2006.

MARQUES, A.C., MORANDINI, A.C. & MIGOTTO, A.E. Synopsis of knowledge on Cnidaria Medusozoa from Brazil. **Biota Neotropica**, v. 3, n. 2, 2003 Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/fullpaper?bn01203022003+en>>. Acesso em: 16 fev. 2011

MIGOTTO, A.E.; MARQUES, A.C. Invertebrados marinhos. In: **Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p.149-202. 2006.

MIKOSZ, R.C.A; M.S. MEDEIROS. **Primeiro registro de anthothela grandiflora (sars, 1856) (cnidaria, octocorallia, anthothelidae) no Brasil**. Arquivos do Museu Nacional. 2006.

MOKADY, O; BRICKNER, I. Host-associated speciation in a coral-inhabiting barnacle. **Oxford Journals, Molecular Biology and Evolucion**. v. 18, n. 6, p. 975-981, 2001.

OSMAN, R.W. WHITLATCH, R.B. The control of the development of a marine benthic community by predation on recruits. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 311:117–145. 2004.

REED, J. K.; MIKKELSEN, P. M. The molluscan community associated with scleractinian coral *Oculina varicosa*. *Bull. Marine Science*., v. 40, n. 1, p. 99-131, 1987.

ROBERTS, S., HIRSHFIELD, M. Deep-sea corals: out of sight, but no longer out of mind. **Frontiers in Ecology and the Environment** 2: 123–130. 2004.

SANTOS, R. S. Recursos do mar profundo: potencialidades e ameaças. Europa Novas Fronteiras. **Revista do Centro de Informação Europeia Jacques Delors n.º 20** • Julho/Dezembro de 2006.

SCHUCHERT, P. **The Hydrozoa directory**. 2011. Disponível em: <<http://www.ville-ge.ch/mhng/hydrozoa/hydrozoa-directory.htm>>. Acesso em: 11 abr. 2011.

SCOTT, P. J. B. Associations between corals and macro-infaunal invertebrates in Jamaica, with a list of Caribbean and Atlantic coral associates. *Bull. Marine Science*. v. 40, n. 2, p. 271-286, 1987.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L.; **Fundamentos em ecologia**. 2ed, Porto Alegre: Artmed, 592 p., 2006.

VILLAÇA, R. Recifes Biológicos. In: Pereira, R. C.; Soares-Gomes, A. **Biologia Marinha**. Interciência, p. 229-248, 2002.

ZUSCHIN, M.; HOHENEGGER, J.; STEININGER, F. F. Molluscan assemblages on coral reefs and associated hard substrata in the northern Red Sea. **Coral Reefs**, v. 20, p. 107-116, 2001.

Artigo 1

Primeiro registro da associação ecológica entre *Benhamipolynoe anthipathicola* (Benham, 1927) (Polychaeta: Polynoidae) e *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006 (Antipatharia: Stylopatidae) para a América do Sul

**José Eriberto de Assis¹, Manuela Menezes de Lima², Gislaine Vanessa de Lima²,
José Roberto Botelho de Souza¹, Ralf Tarciso Cordeiro³, Carlos Daniel Perez²**

¹ Universidade Federal da Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Recife, Pernambuco, Brazil. CEP: 50670-420.

² Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brazil. CEP: 55608-680

³ Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil. CEP: 50670-420.

*autor para correspondência: ninamanu2010@hotmail.com

RESUMO

Corais negros são cnidários coloniais que, por suas estruturas tridimensionais, desempenham papel importante na manutenção da diversidade bentônica de mar profundo, distribuindo-se em todos os mares do mundo. Na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil, a quantidade de registros desses organismos é considerada baixa. Estudos publicados têm apontado a ocorrência de pelo menos 22 espécies nessa região, com a maioria dos registros entre 13° e 22° de latitude Sul. No Brasil, apenas uma espécie do gênero, *Stylopathes columnaris* (Duchassaing, 1870), era conhecida até então. Após coletas através de arrastos realizados pela Petrobras na Bacia Potiguar (Nordeste do Brasil), em profundidades de até 1000 m, em 2011, uma estação revelou colônias de outra espécie do gênero: *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006, aos 400 metros. Sendo registrada pela primeira vez para a América do Sul, ao largo da costa da Bacia Potiguar RN, Brasil. A espécie não era registrada no Atlântico Sul, tendo, previamente, como limite sul de distribuição o Suriname. Neste trabalho foram encontrados espécimes de *Benhamipolynoe anthipathicola* (Benham, 1927), sendo registrada pela primeira vez para a América do Sul, na Bacia Potiguar - RN, Brasil, antes deste trabalho este polichaeta tinha sua distribuição conhecida apenas para o largo da Nova Zelândia - Arquipélago Malaio e relatos de ocorrência para o Atlântico norte da Flórida, entre 128-520 metros, e 560-984 no Indo-Pacífico. Os espécimes identificados encontram-se depositados na coleção de Cnidários do Grupo de Pesquisa em Antozoários, na Universidade Federal de Pernambuco, conservados em álcool 70%. A proximidade geográfica com Caribe e a similaridade da composição faunística, já confirmada para outros grupos de corais, levam a crer que a riqueza de antipatários no Brasil e, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste, está subestimada. Desta forma, os dados apresentados reforçam a necessidade do incremento de esforços de amostragem em mar profundo na ZEE brasileira. Nós trazemos um breve diagnóstico para ambas as espécies.

Palavras-chave: Antipatharia, Corais negros, Bacia Potiguar, Poliqueta, Epibiose

Abstract

Black corals are colonial cnidarians that, by their three-dimensional structures, play an important role in maintaining the diversity of deep sea benthic, distributed in all the seas of the world. In the Exclusive economic zone (ZEE) of Brazil, the quantity of records of these organisms is considered low. Published studies have pointed to the occurrence of at least 22 species in this region, with the majority of records between 13° and 22° South latitude. . In Brazil, only one species in the genus, *Stylopathes columnaris* (Duchassaing, 1870), was known until then. After collections through drags made by Petrobras in the Potiguar Basin (northeastern Brazil), at depths of up to 1000 m, in 2011, a station revealed colonies of other species in the genus: *Stylopathes adinocrada*, the 2006 Opresko 400 meters. Being registered for the first time to South America, off the coast of Natal RN, Brazil Basin. The species was not recorded in the South Atlantic, having previously, as southern limit of distribution Suriname. In this work were found specimens of *Benhamipolynoe anthipathicola* (Benham, 1927), being registered for the first time to South America, Potiguar basin-RN, Brazil, before this work this polychaeta had its distribution known for largo da New Zealand-Malay Archipelago and reports of occurrence for the Atlantic northern Florida, between 128-520 metres, and 560-984 in the Indo-Pacific. Specimens identified are deposited in the collection of sea Anemones research group, at the Federal University of Pernambuco, preserved in alcohol 70. The geographical proximity with Caribbean and the similarity of the Faunistic composition, already confirmed for other choral groups, lead to believe that the wealth of antipatários in Brazil and especially in the North and Northeast, are underestimated. In this way, the data reinforce the need of increased sampling efforts in deep-sea Brazilian ZEE. We bring a brief diagnostic for both species.

Keywords: Black Corals, Potiguar Basin, Polychaete, Epibiose

Introdução

Corais negros (Filo Cnidaria: Classe Anthozoa: Ordem Antipatharia) são um grupo de corais de profundidade, que ocorrem principalmente nos trópicos. Há cerca de 42 gêneros e 230 espécies descritas de Antipatários (Espinoza et. al, 2012). A classificação do Antipatharia é difícil, uma vez que muitas espécies e gêneros foram estabelecidos a partir de espécimes incompletos e sua hierarquia taxonômica não está bem definida nos níveis de gênero e família (Opresko, 2001a). Estudos taxonômicos de corais negros de profundidade no Brasil foram intensificados durante a década de 1990

(Loiola, 2007). Atualmente existem vinte e duas espécies registradas para o Brasil, sendo a maioria dos registros realizados entre 13° e 22° de latitude sul (Loiola, 2007), mas a diversidade de Antipatharia ainda é pouco conhecida para as áreas do litoral Brasileiro.

Dentro da família, se destaca o gênero *Stylopathes*, também criado por Opresko em 2006, e que agrupou espécies anteriormente descritas nos gêneros *Arachnopathes* Duchassaing, 1870:23; *Antipathes* Duchassaing & Michelotti, 1860:56; e *Parantipathes* Brook, 1889. No Brasil, apenas uma espécie do gênero, *Stylopathes columnaris* (Duchassaing, 1870), era conhecida até então. No presente estudo são apresentados novos dados sobre a distribuição desses animais no Brasil, através do registro *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006; na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte.

Antipatárias são conhecidos por sediar uma abundante fauna associada. Entre simbioses de antipatários são mais de 40 espécies de crustáceos, 11 espécies de poliquetas, moluscos, ophiuroids e outros (Totton, 1923; Humes e de Stock, 1973; Zevina, 1982; Humes, 1990; Pettibone, 1991; Glasby, 1994; Hartmann-Schröder e Zibrowius, 1998; Young, 1998; Kaizer e Hertz, 2001; Vega et al., 2002; Castro et al., 2004). Apesar de um interesse crescente na literatura moderna, em inter-relações nos ecossistemas entre hospedeiro-simbionte e parasito-hospedeiro, pouco se sabe sobre o efeito de organismos simbióticos sobre um esqueleto e crescimento destas formas de cnidários coloniais, (Molodtsova, 2007).

Muitos representantes da família Polynoidae são encontrados em associações com outros invertebrados, especialmente corais, equinodermos, moluscos, e outros poliquetas. A família Polynoidae inclui mais de 160 espécies de poliquetas simbióticas envolvidos em cerca de 550 relacionamentos, várias espécies desta família podem construir seus próprios refúgios na superfície do hospedeiro ou estimular seus hospedeiros para construir estruturas de proteção em torno deles, algumas espécies vivem dentro de túneis ou cavidades como vesículas formadas por paredes do cenênquima de gorgônias ou anfitriões de hidrocorais (Martin & Britayev, 1998).

Quase dois terços dos poliquetas que foram relatados como comensais eram membros desta família (Clark, 1956, apud Martin & Britayev, 1998). Entre eles alguns correspondem a espécies indicadas como não-simbióticas as quais em observações mais precisas passaram a ser simbioses.

A espécie *Benhamipolynoe antipathicola* é capaz de colonizar antozoários da ordem Antipatharia, tal como *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006 (Opresko, 2006). Como muitos outros corais, os antipatários representam habitats importantes para uma infinidade de organismos associados, incluindo poliquetas, cracas, ofiúroides, copépodes, caranguejos, camarões, anêmonas, zoantídeos, hidroides, crinóides, briozoários, caracóis, bivalves, tunicados e peixes (Buhl-Mortensen & Mortensen, 2004; Wagner et al, 2012).

O presente estudo tem como objetivo relatar pela primeira vez a associação entre o coral negro *S. adinocrada* e o poliqueta *B. antipathicola* para a América do Sul, na

costa do Rio Grande do Norte, Norte do Brasil. A espécie *B. antipathicola* é também registrada pela primeira vez para a América do Sul.

Materiais e Métodos

Coleta de espécimes:

A amostra foi coletada através de arrastos feitos pela PETROBRÁS durante o Programa de Caracterização da Megafauna da Bacia Potiguar, que abrangeu a costa do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil (fig.1) , numa região denominada Bacia Potiguar, em maio de 2011. As coletas ocorreram em profundidades de Talude até os 2000 m, embora a amostra em questão tenha sido coletada aos 400m. O material foi fixado em álcool a 70%. Posteriormente, a amostra foi depositada na Coleção de Cnidários do Grupo de Pesquisa em Antozoários (G.P.A.), do Núcleo de estudo em Cnidaria, Laboratório de Biodiversidade (Departamento de Zoologia), na Universidade Federal de Pernambuco.

Caracteres Estudados:

Para identificação e descrição da espécie *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006, foram seguidos os procedimentos e caracteres descritos por Loiola e Castro 2005, bem como a diagnose presente em Opresko 2006. No laboratório, os caracteres estudados para os corais negros foram principalmente Número de Ordem de Pínulas, Número de Ordem de Subpínulas, Comprimento dos ramos, pínulas, subpínulas e espinhos, distância média entre espinhos, e número de subpínulas por pínula. Caracteres microscópicos como tamanho de espinhos e distância entre espinhos foram analisados com o auxílio da microscopia óptica, enquanto os critérios macroscópicos foram medidos através de paquímetro e régua.

Para identificação e descrição da espécie *Benhamipolynoe antipathicola*, foram seguidos os caracteres e chave de identificação proposta por Pettibone 1991. No laboratório caracteres como formato do prostômio, posição dos órgãos nucais, antenas e a disposição e número de cirros foram analisados através de lupa, microscópio e paquímetro.

Resultados

Diagnóse das espécies

Família: Stylopathidae Opresko, 2006

Gênero: *Stylopathes* Opresko, 2006

Espécie: *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006

Figura. 2

Colonias monopodiais e densamente pinuladas principalmente para a terceira e quarta ordem e subpínulas formando uma massa complexa em anastomose tanto anterior quanto lateral posterior da mesma. Pínulas primárias organizadas em três linhas

e verticilos com três pínulas, que consistem em duas laterais e uma anterior. Pínulas secundárias em verticilos de três, em pares, ou que ocorram isoladamente. O corredor cilíndrico para o verme se estende ao longo do lado posterior do tronco, formado por espinhos pequenos, cônico, com ápice arredondado e ligeiramente inclinada para a parte distal; Com 0,03-0,04 mm de altura (até a 0,06 mm); dispostos em 4-5 linhas longitudinais (na visão lateral), com membros de cada linha espaçadas 0,1-0,2 mm. Pólipos 1-1,3 mm de diâmetro transversal; e dispostos numa série única principalmente de um lado das pínulas.

A amostra corresponde a uma colônia monopodial altamente pinulada com comprimento total de 19,5 cm, com formação central de pínulas fusionadas, formando o “caminho para poliqueto” com um poliqueto presente no tubo. Pínulas primárias organizadas em três filas não distinguíveis facilmente por causa da pinulação densa do coral. Pínulas primárias com tamanho entre 10 e 20 mm. Número de pínulas secundárias por primária posterior de aproximadamente 11; colônias pinuladas até a quarta ordem. Subpínulas ligeiramente mais abundantes no lado abpolipar das pínulas primárias posteriores, padrão de pinulação mais denso na extremidade proximal das pínulas primárias. Espinhos pequenos, com tamanho médio entre 0,024 mm e 0,048mm, pólipos não conhecidos.

Aqui é relatado o primeiro registro de *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006, para a costa brasileira, visto que seu limite de distribuição sul correspondia à costa do Suriname.

Família: Polynoidae

Gênero: Benhamipolynoe Pettibone de 1977

Espécie: *Benhamipolynoe antipaticola* (Benham, 1927)

Figura: 3

O corpo é alongado e fino, achatado dorso-ventralmente, com lados quase paralelos, afinando posteriormente. Élitros compostos por dezessete pares simétricos, localizados nos segmentos 2, 4, 5, 7, segmentos alternativos para 29, 32 e 35, com cirros dorsais somente nos segmentos seguintes. Élitros continuam ao longo do corpo, e estão dispostos de forma irregular - podem ser assimétrica, com élitros e cirros no mesmo segmento, ou de um a cinco cirros em sucessão. Os elitro são delicados, transparente, sem franjas de papilas e tubérculos, com exceção de alguns micro-tubérculos dispersos. O prostômio é bilobado, tão largo quanto longo, e tem dois palpos lisos afinados e curtos e três antenas. A porção basal da antena média é curta, cilíndrica, inserido no entalhe anterior do prostômio; antenas laterais são inseridas terminal ou subterminal nas continuações anteriores do prostômio, no mesmo nível ou ligeiramente ventral à antena mediana (sem ceratóforos-base da antena, distintos); os estilos são mais longos do que o prostômio levemente cônico.

Os dois pares de olhos são de tamanho moderado, o par anterior localizado dorso-lateralmente na maior porção prostomial, o par posterior, perto da fronteira

posterior. Segmento tentacular projetado antero-lateralmente para prostomios, tendo dois pares de cirros tentaculares longos, os pares superiores muito mais longos do que os pares inferiores. As bases dos cirros tentaculares contêm um acículo desprovido de cerdas. Segmento bucal carece de uma prega distinta da nuca; ele suporta o primeiro par de élitros dorsal e longos cirros, bucal ventral.

Neuropódios são um pouco mais curtos, mas são de certa maneira semelhante aos parapódios. Parapódios subrremes com lobo quadrado ou subtriangular, geralmente subtriangular curto e, ambos com acículos.

Notopódio representado por um lobo acicular cônico, curto e desprovido de cerdas. Neuropódios alongado, ao invés de robusto, liso ou com ligeiras indicações de linhas espinhosas. Os cirros ventrais são curtos, pontiagudos, estendendo-se um pouco além dos lobos neuropodiais. Os cirros dorsais tem cirroporos cilíndricos curtos e lisos, gradualmente filiformes, estendendo-se para além das pontas da neuroqueta. O pigídio carrega um par de longos cirros anais. O espécime é acastanhado e os poucos élitros remanescentes, são escuros de forma crescente pigmentado na parte mediana. O corpo tem uma banda médio-dorsal contínua longitudinal, castanho avermelhada, que é um pouco mais larga no meio de alguns dos segmentos, onde se podem formar faixas transversais; faixas laterais longitudinais escuras ventralmente perto das bases da parapódios; os élitros são incolores, e transparente.

A morfologia dos espécimes de poliqueta está de acordo com a descrição original, exceto na forma de pigmentação dos élitros se comparado ao espécime de holótipo do Cabo Norte, Nova Zelândia.

Este é o primeiro registro para a América do Sul, na Bacia Potiguar - RN, Brasil. Antes deste trabalho sua distribuição apenas é conhecida para o largo da Nova Zelândia - Arquipélago Malaio e relatos de ocorrência para o Atlântico norte da Flórida, entre 128-520 metros, e 560-984 no Indo-Pacífico.

Discussão:

Stylopathes adinocrada foi uma espécie descrita por Opresko em 2006, na sua revisão da família Antipathidae. Antes estas espécies pertenciam a *Antipathes columnaris*, separada em *Stylopathes adinocrada* e *Stylopathes columnaris* em 2006. Segundo Opresko 2006, as espécies diferem entre si principalmente pelo arranjo das pínulas do coral. *S. adinocrada* aparenta um padrão de pinulação mais denso, encontrado na amostra estudada.

No Brasil, apenas uma espécie do gênero, *Stylopathes columnaris* (Duchassaing, 1870), era conhecida até então, com primeiro registro sem local de coleta especificado, e um registro posterior coletado ao largo da foz do Rio Amazonas e identificado por Opresko, encontrado na coleção da “Smithsonian Institution”, Washington (Castro et. al., 2006).

A epibiose, segundo Marzia BO, 2007, as colônias de antipatários sempre têm sido relatadas como verdadeiros oásis para outros organismos. Caracterizada pela simbiose com poliquetos, o arranjo tubular das pínulas da família Stylopathidae é utilizado como refúgio permanente para estes animais. Segundo a Doutora Marzia BO os poliquetos comensais podem estimular e direcionar o crescimento destas galerias.

Molodtsova, 2007, relata um estudo com cerca de 300 antipatários representantes de duas famílias Myriopathidae e Antipathidae de 75 estações da região Indo-Pacífica onde todos os exemplares apresentavam poliquetas simbiotes e todos pertencentes as famílias Polynoidae [*Benhamipolynoe antipathicola* (Benham, 1927)] e Euniceidae (*Eunice marianae* Hartmann-Schroeder, 1998 e *Eunice Kristiani* Hartmann-Schroeder, 1998). A morfologia das colônias tinham características influenciadas pela presença dos poliquetas simbióticos. Reforçando assim os nossos dados de descrição destes organismos. Este trabalho também relata a formação do “corredor para poliquetos” nos antipatários hospedeiros de *Benhamipolynoe antipathicola*, sendo os tubos inicialmente secretados pelos poliquetas e que depois ganham estrutura pela anastomose de pínulas de primeira ou de segunda ordem ao longo do eixo central da colônia, característica também observada em nossos exemplares. Ela (Molodtsova.T.) não encontrou nenhuma espécie de coral que abrigasse poliquetas de famílias diferentes o que torna essa associação ainda mais intra-específica.

No entanto é difícil determinar se a relação entre o poliqueta e o coral é mutualística ou não. Observações mais diretas para essa relação são necessárias. O que podemos declarar é que esta claro que para o poliqueta esta relação é benéfica, pois os antipatários lhes fornecem abrigo e talvez até alimento considerando que os representantes desta família têm sido descritos até agora como carnívoros.

Caracteres taxonômicos de corais negros envolvidos em tais associações devem ser utilizados com cautela.

Conclusões

Ainda não foi possível identificar com clareza nenhum outro tipo de relação ecológica além da epibiose. Fica claro que o poliqueta é beneficiado na relação, pois o mesmo recebe abrigo e proteção. A falta de estudos sobre estes grupos e suas associações epibionticas do mar profundo no Brasil, aumenta a preocupação de que algumas atividades humanas, como a pesca de arrasto e a exploração de petróleo continue sendo uma grande ameaça para estes habitats.

O reforço e a constatação da necessidade de manutenção de espécies-chaves para o equilíbrio ambiental é crucial para que assim possa haver uma sensibilização a respeito da importância da manutenção desse ecossistema e quiçá a criação de áreas de proteção ambiental que sejam geridas de modo eficiente, objetivando minimizar ou reduzir os impactos sobre esse ambiente que vem sendo cada vez mais devastado pelas práticas

exploratórias, dentre as quais podemos citar a pesca por arrasto que agride e dizima espécies silenciosamente.

Referências

AMARAL, A. C. Z.; S. NALLIN. Catálogo das espécies dos Anellida Polychaeta da costa brasileira. Banco de dados eletrônico: http://www.ib.unicamp.br/destaques/biota/bentos_marinho/7.htm. 2005.

Citações de Marzia BO extraídas de <http://www.coralscience.org/main/articles/reef-species-4/black-corals-part-two> acessado em 28/02/2014 as 13 horas. 2014.

DALY, M. et al. The phylum Cnidaria: A review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus. **Zootaxa**, v. 1668, p. 127-182. 2007.

E.O. ESPINOZA et. al. Forensic analysis of black coral (Order Antipatharia). **Forensic Science International** 216 73–77. 2006.

FAUCHALD, K., The Polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. **Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series** 28: 1–190 p. 1977.

LOIOLA, L.L. Black Corals (Cnidaria: Antipatharia) from Brazil: an overview. Conservation and Adaptive Management of Seamount and Deep-Sea Corals Ecosystems. **Bulletin of Marine Science** 81(Supplement 1): 253-264. 2007.

LOIOLA, L.L. and Castro, C.B.. Three new records of Antipatharia (Cnidaria) from Brazil, including the first record of a Schizopathidae. **Boletim do Museu Nacional, série Zoologia** 455: 1-10. 2001.

LOIOLA, L.L. and C.B. CASTRO. *Tanacetipathes* Opresko, 2001 (Cnidaria: Antipatharia: Myriopathidae) from Brazil, including two new species. **Zootaxa** 1081: 1-31. 2005.

MARTIN D, TA BRITAYEV. Symbiotic polychaetes. Review of known species. Oceanogr. **Marine Biology**. Annu. Rev. 36: 217-340. 1998.

MARTIN, D.; MARIN, I.; BRITAYEV, TEMIR A. Features of the first known association between Syllidae (Annelida, Polychaeta) and crustaceans. **Organisms Diversity & Evolution**, v. 8, n. 4, p. 279-281, 2008.

MOLODTSOVA, T.; BUDAEVA, N. Modifications of corallum morphology in black corals as an effect of associated fauna. **Bulletin of Marine Science**, v. 81, n. 3, p. 469-480, 2007.

MORTENSEN, P.B., BUHL-MORTENSEN, L. Morphology and growth of the deepwater gorgonians *Primnoa resedaeformis* and *Paragorgia arborea*. **Marine Biology** 147, 775–788. 2005.

OPRESKO, D. M. Revision of the Antipatharia (Cnidaria: Anthozoa). Part I. Establishment of a new family, Myriopathidae. **Zoologische Mededelingen**. 75: 343–370. 2001.

OPRESKO, D.M. Revision of the Antipatharia (Cnidaria: Anthozoa). Part V. Establishment of a new family, Stylopathidae. **Zoologische Mededelingen**. 80-4 (11), 10.xi.2006: 109-138, fi gs 1-14.— ISSN 0024-0672. 2006.

PETTIBONE, M.H. Polynoids commensal with gorgonian and stylasterid corals, with a new genus, new combinations, and new species (Polychaeta: Polynoidae: Polynoinae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 104 (4), 688–713. 1991a.

PETTIBONE, M.H. Polynoid polychaetes commensal with antipatharian corals. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 104 (4), 714–726. 1991b.

ROHR, T. E.; ALMEIDA, Tito CM. Anelídeos poliquetas da plataforma continental externa ao largo do estado de Santa Catarina-Brasil: situação de verão e inverno. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 10, n. 1, p. 41-50, 2008.

Figuras:

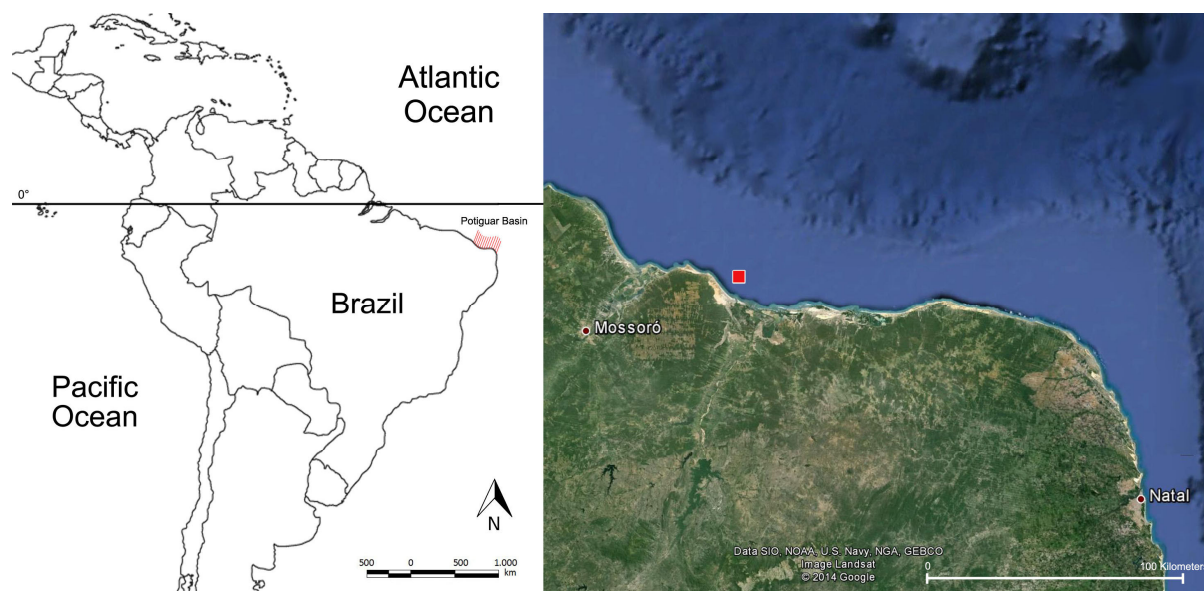


Fig. 1. Bacia Potiguar. Mapa da estação de amostragem (quadrado vermelho) na Bacia Potiguar, Brasil. Modificado de Google Earth.

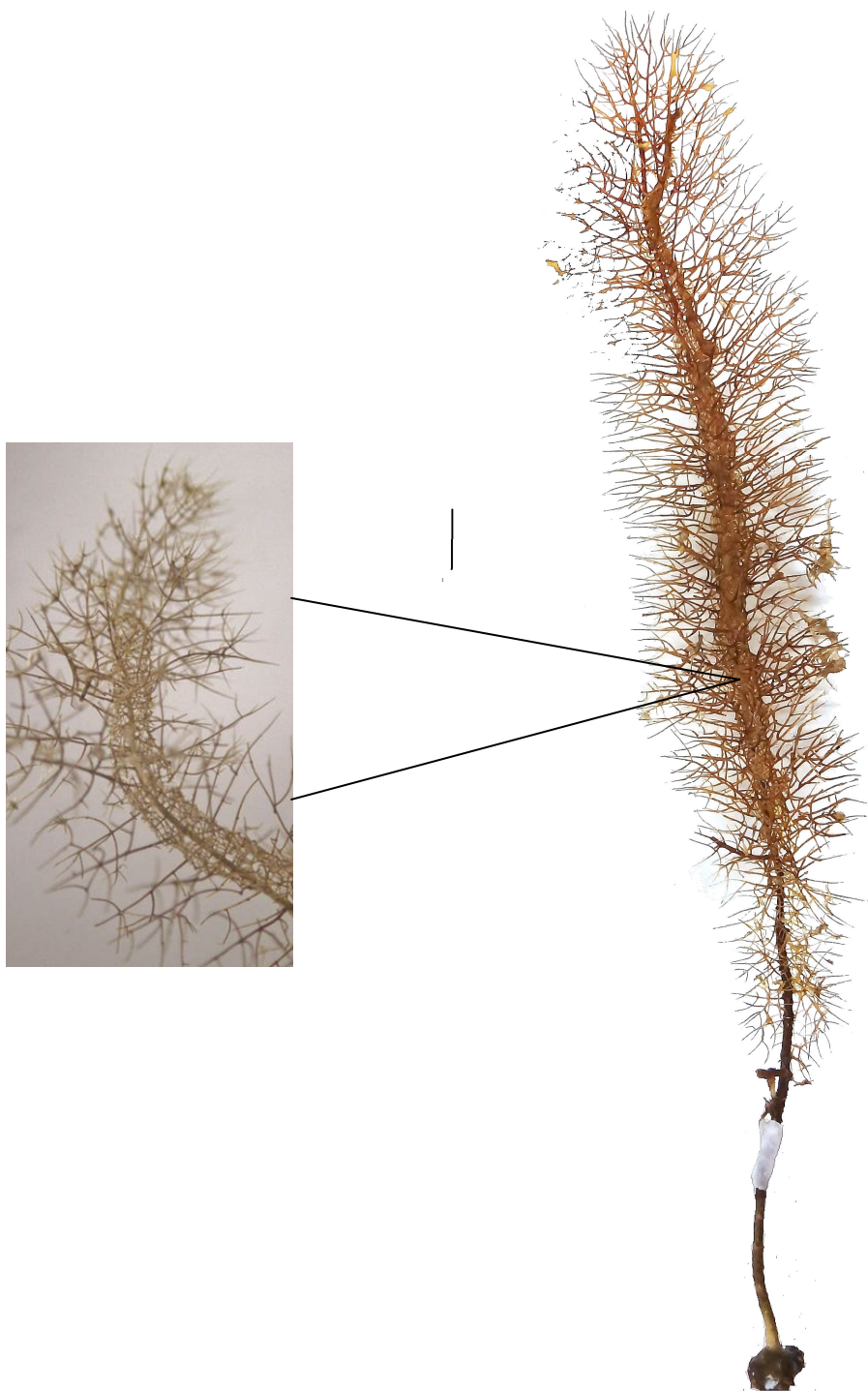


Fig. 2 *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006, com detalhe (*S. columnaris*) do corredor para poliquetos.



Fig. 3 Poliqueta da espécie, *Benhamipolynoe antipaticola* (Benham, 1927), encontrado em associação ao Coral Negro, *Stylopathes adinocrada* Opresko, 2006.

Artigo 2

Cnidarians associated with the octocoral *Nicella spicula* Cairns, 2007 in the deep water Atlantic Ocean

Carlos Daniel Pérez¹, Suellen T. S. Lima^{1,4}; Ralf Tarciso Silva Cordeiro^{1,2}; Felipe Ferreira Campos^{1,2}; Gislaine Vanessa de Lima¹; Paula Braga Gomes³

¹ Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão-PE, Brazil; ²Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brazil; ³Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brazil; ⁴Pós-graduação em Saúde humana e Meio ambiente, Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória, Vitória - PE, Brazil

Corresponding author:

Dr. Carlos Daniel Pérez

E-mail: cdperez@ufpe.br

Telephone number: + 55 81 35233351

Fax number: +55 81 35233351

Abstract In the deep sea, where consolidated substrates are scarce, octocorals serve as a biogenic substrate alternative for epifaunal community. We analysed the cnidofauna associated with the octocoral *Nicella spicula* off the Potiguar Basin (Brazil) at depths of 108 m, and recorded, for the first time, the occurrence of these species in the Southern hemisphere. 205 colonies were collected with 52 epibionts: sea anemones of the family Actinostolidae (24 individuals); scleractinian corals, with the species *Madracis myriaster* (15) and *Astrangia solitaria* (1); and hydroids of the families Halopterididae (5), Aglaopheniidae (2), Sertulariidae (2), and Syntheciidae (3). All colonial cnidarian were fixed onto the base of the *N. spicula* colonies, whereas the anemones demonstrated a preference for terminal branches. Despite few studies exploring the use of corals as deep-sea biogenic substrate, it is known that such substrate use is mainly by suspension feeders, such as, the cnidarians of the present study. The first record of *N. spicula* in the South Atlantic Ocean has become more relevant because of the associations registered, reasserting the ecological value of octocorals in deep-sea reefs, being of paramount importance to the preservation of these organisms that act as a substrate and directly influencing the diversity in seafloor.

Keywords Cnidaria · epibiosis · Alcyonacea · deep-sea · Brazil

Introduction

Cold-water corals are usually referred to as 'deep-water corals' because most findings and observations of these organisms come from deep water environments. Nonetheless, the term 'deep-water corals' can be misleading, as some cold-water corals have been observed in waters less than 200 meters deep, including the reef builder *Lophelia*, which can be found in Norwegian fjords as shallow as 39 meters. This indicates that hydrographic conditions and the geomorphology of the seafloor, combined with environmental parameters such as temperature, salinity and nutrient supply, are more important factors determining and limiting the distribution and growth of cold-water corals than depth alone (Freiwald et al., 2004).

Cairns (2007) defined deep-water coral species as being those occurring in waters > 50 m, although this limit for deep-water corals is somewhat arbitrary, with very few zooxanthellate corals occur below this depth. For Brazilian waters, the start depth for cold-water corals can be defined to be at 50 m, as some Brazilian reef builder cold-water corals have been recorded at this depth, such as *Solenosmilia variabilis*, which can be found at depths ranging 46-1157 m (Pires et al., 2007; Kitahara, 2007).

Cold-water coral systems can be found in almost all the world's oceans and seas: in fjords, along the edge of the continental shelf, and around offshore submarine banks and seamounts. They can form a complex three-dimensional habitat that provides a multitude of micro-niches for the associated animal community (Freiwald et al., 2004); but our knowledge on such ecological relationships is still incomplete (Krieger & Wing, 2002). The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (the "OSPAR Convention") defined in 2010, that determining threshold values for the presence of a coral garden is not possible, as knowledge of the in situ growth forms and densities of coral gardens is very

limited due to technical or operational restrictions. Visual survey techniques will hopefully help to enhance our knowledge in the coming years (Christiansen, 2010). Remotely Operated Vehicles (ROV's), for instance, have already been used to explore mesofotic megabenthic assemblages of the Tyrrhenian (Bo et al., 2011) and Adriatic (Angeletti et al., 2014) seas.

Octocorals are highly diverse cnidarians including approximately 3,000 extant species (Daly et al., 2007) and they are known to be capable of building dense assemblages or coral gardens. The biological diversity of coral garden communities is typically high and often contains several species of coral belonging to different taxonomic groups, such as soft corals and gorgonians (Alcyonacea), sea pens (Pennatulacea), black corals (Antipatharia), stony corals (Scleractinia) and, in some places, stony hydroids (Stylasteridae) (Christiansen, 2010). The assemblages of deep-water corals (gorgonian forests and scleractinian reefs) have been the focus of attention of the scientific community in the last decade, mainly because these form distinctive habitats in the otherwise relatively homogeneous deep sea (Ferdeghini et al., 2000; Metaxas & Davies, 2005).

Because of its sedentary nature, octocorals have become habitat to a series of epizoic organisms, resulting in the establishment of commensal, symbiotic, and parasitic relationships (Bayer, 1956). Various studies provide information on fauna associated with shallow-water octocorals, including sponges (Calcinai et al., 2004), ophiuroids (Neves et al., 2007), polychaetes (Glasby & Watson, 2001; Souza et al., 2007), crustaceans (Conradi et al., 2004), and the epibiontic fauna (Wenner et al., 1983). However, lesser information is available for deep water occurrences (Krieger & Wing, 2002; Roberts & Hirshfield, 2004; Buhl-Mortensen & Mortensen, 2004, 2005; Metaxas & Davies, 2005; Buhl-Mortensen et al., 2010), and most of them were performed in the deep zones of North hemisphere, i.e. Alaska, Canada, and Norway. Octocorals of the

genera *Nicella* generally form dense forests at variable depths of up to 900 m; these sites are suitable for the settlement of various epibionts, mainly ophiuroids (Cairns, 2007). The species *N. spicula* Cairns, 2007 is an orange arborescent octocoral with a restricted distribution to the tropical area of the Western Atlantic in the Caribbean and Guianas, at depths of up to 80 m (Cairns, 2007), and its highly branched colony offers an excellent habitat for potential epibionts as cnidarians. The present study provides the first record of *N. spicula* in the Southern hemisphere, and describes its associated cnidofauna.

Methods

Octocorals samples were collected by the Brazilian energy company, PETROBRAS, aboard the research vessel Seward Johnson in May 2011, at the milestone of the Potiguar Basin (Fig.1) Continental Slope Environmental Characterization Project off the coast of the States of Rio Grande do Norte and Ceará, Brazil (04°44.8945'S 036°25.4571'W), by trawling up to 150 m depths (Fig. 1). A semi-balloon otter trawl was used for the collections. A total of 205 octocorals colonies were collected, fixed in alcohol (70%), and deposited in the Collection of the Anthozoan Research Group of the Universidade Federal de Pernambuco (GPA-UFPE) (voucher GPA 256). The colonies of *Nicella* were identified according to Cairns (2007) through an analysis of diagnostic characters such as the shape of the colony, the distribution of polyps, the type of ramification, as well as the type, size, and abundance of sclerites. The ratio between the length and width of a sclerite was represented as 'L:W'. The associated cnidaria were identified up to the lowest taxonomical level possible, quantified, and described in terms of their location in the colony.

Results

Systematics

Classe Anthozoa

Subclass Octocorallia

Order Alcyonacea

Family Ellisellidae Gray, 1860

Nicella Gray, 1870

Nicella spicula Cairns, 2007 (fig. 2)

Diagnosis: see Cairns, 2007

Material: 205 colonies, Potiguar Basin, Rio Grande do Norte state, 04°44.8945'S 036°25.4571'W, 25/05/11, 102–108 m depth, GPA 256.

Description: Dark orange colonies with approximately 50-cm height and 45-cm width (measured between the most distal branches), densely ramified in a single plane (fig. 2a). Branches with few or no anastomosis. Non-retractable autozooids, inserted in a thin coenenchyme, producing branches with a warty appearance. Polyps of up to 1 mm in height arranged alternately throughout the branches (fig. 2b). Bi- or trifurcated branches, always with a terminal polyp. Coenenchyme divided into internal and external cortex, comprised mainly of tuberculated rods flattened with medium constriction, which are more flattened at the axial layer, measuring between 0.09 and 0.13 mm in length (L:W = 2.5–4) (fig. 2c, e). Double heads more abundant at the calyces, measuring between 0.04 and 0.05 mm in length, L:W = 1.5–2.5, and tubercles of 5–7

µm in height (fig. 2d). Rare clubs. Pharyngeal sclerites measuring between 0.02 and 0.03 mm in length (fig. 2f).

Distribution: Southern Caribbean, from Panama to Dominica (Cairns, 2007) and Brazil (this paper). Cairns (2007) recorded a depth range for the species from 44 to 82 m; the present study showed a larger bathymetric distribution of the species to 108 m.

Remarks: Our specimens differ from the material originally described by Cairns (2007) by presenting larger rods. In fact, the rods of *N. spicula*, described by Cairns (2007), do not exceed 0.1 mm in length, whereas the Brazilian specimens reach up to 0.13 mm. According to the taxonomic key offered by Cairns (2007), our specimens would match *N. deichmannae*; however, the prevalence of rods with a middle constriction permits to ascribe the Brazilian material to *N. spicula*. Therefore, we consider the discrepancy in the size of the rods to reflect only morphological variations within *Nicella*, in agreement with previous observations by Bayer (1973).

Associated cnidarians

Fifty-two individuals belonging to 12 taxa have been documented to be associated with the octocoral *N. spicula* (Table 1, Figs. 3 and 4). Cnidarian colonies include hydrozoans and scleractinians, that were found attached to the base of the colony on the holdfast (Fig. 4a, b); sea anemones were found on the higher part of the colony, enveloping the octocoral axis with their pedal disk (ring sea anemones) (Fig. 4c).

Discussion

According to Cairns (2007), most species belonging to *Nicella* Gray, 1870, including *N. spicula*, are characterized by the presence of commensal ophiuroids and crinoids, mainly attributable to *Asteroschema* and *Hemieuryale*. Despite few studies exploring the use of corals as a deep-sea biogenic substrate, it is known that such use occurs mainly with suspension feeders such as crinoids, anemones, and sponges (Krieger & Wing, 2002). In this study, the associated cnidofauna is represented by suspension feeders; this alimentary strategy is characteristic of deep-sea environments where low productivity drives sessile organisms to remain dependent on the suspended organic matter (rain food) (Santos, 2006).

Habitat-forming organisms often incorporate several microenvironments that provide different resources for various faunal groups. Thus, sessile taxa and detritivores, including polychaetes and hydroids, as well as secondary associates (mainly crustaceans), tend to inhabit older and dead parts of the host organism, whereas mobile predators or filter feeders (sea anemones, shrimps, and ophiuroids) inhabit the upper and younger parts of the host (Buhl-Mortensen et al., 2010). The results of this study follow the pattern defined by previous reports, considering that the scleractinian corals and the hydroids inhabited older parts of the colonies of *N. spicula*, whereas the anemones occupied the upper part of the colony, mainly at the bifurcation of the branches.

To date, deep-water Actiniaria from Brazil are not adequately known, with only one family recorded at depths greater than 500 m (Edwardsiidae: Capitoli & Bemvenuti, 2004). The material found associated with the *N. spicula* in the Brazilian Continental Platform corresponds to a single species belonging to the family Actinostolidae. This family consists of approximately 20 genera and is one of the best-represented families in deep waters, along with the family Hormathiidae (Fautin & Barber, 1999). The representatives of the Actinostolidae are distinguished by a mesogleal sphincter,

mesenteries not divisible into macro and microcnemes, and the absence of acontia (Rodriguez et al., 2008). Despite all the characteristics in the Brazilian material corresponding to this family, the observed characters do not attain the species within any genera of Actinostolidae already in existence. This family consists of a large number of monotypic genera that were recently established (Doumenc & Van Praët, 1988; Fautin & Hessler, 1989; Fautin & Barber, 1999; López-González et al., 2003), which demonstrates that the taxonomic characters traditionally used to distinguish genera need to be revised, making it difficult to accommodate new taxa in the already existing groups (Rodriguez et al., 2008; Rodriguez & Daly, 2010). Therefore, the description of the collected species will be conducted in a subsequent study of taxonomic nature.

The associations of anemones with octocorals have also been reported and, in some instances, unique adaptations have been observed. Some species present high degrees of morphological changes, resulting in the differentiation of the pedal disk system and the rest of the body to form a ring around the octocoral axis. These anemones are called ring sea anemones and represent some of the genera in the family Actinostolidae that envelope the octocoral axis with their pedal disk, forming a ring, with the fusion of tissues (Ocaña et al., 2004). Associations of ring sea anemones with Gorgonacea and Pennatulacea of various families such as Isididae, Ellisellidae, and Anthothelidae (Ocaña et al., 2004) have been reported. Other groups of anemones attach themselves to the octocoral axes, but do not form rings within their bases such as several representatives of the family Hormathiidae. This is the case of sea anemone *Amphianthus caribaeus* (Verrill, 1899) found associated with other species of the genus *Nicella* (*N. obesa*) in the Antillean region, at depths between 174-819m (Cairns, 2007). This species is not similar to material found in the Brazilian Platform, mainly, by the presence of acontia.

The nature of the association between anemones and octocorals has yet to be fully understood. Obtaining a rock substrate to settle amidst the unconsolidated ocean floor or decreasing the competition for space by increasing the available substrate provided by the colony of octocorals seem to be the clearest advantages of such associations (Ocaña et al., 2004). Although reports on the predation of gorgonians by sea anemones are limited (Riemann-Zürneck, 1998; Riemann-Zürneck & Griffiths, 1999; Dayton et al., 1995), its occurrence cannot be ignored. In the case of the species associated with *N. spicula*, no predatory relationship or presence of sclerites in the gastric cavity of the anemones has been observed.

Scleractinians generally utilize the consolidated substrates for colony development. Consequently, any biogenic substrate such as mollusc shells and dead corals are potential targets (Zibrowius, 1997; Cairns, 2000). The two species found, *Astrangia solitaria* and *Madracis myriaster*, are in line with this pattern, as they only grow on the holdfast of *Nicella* colonies. *Astrangia* has been documented in Brazil, colonizing gastropod shells distributed in shallow waters (Garcia et al., 2003). *A. solitaria* is a fouling zooxanthellae colonial coral commonplace in the Caribbean that has been recorded at depth of up to 573 m (Zlatarski & Martínez-Estalella, 1982). However, in Brazil, it is regarded as a species of shallow reef environments, at depths of up to 50 m (Hetzl & Castro, 1994; Kitahara, 2007; Pires, 2007). Individuals collected at 108 m in the present study suggest that this species has a broad bathymetric distribution and possibly a common component in the mesophotic reefs of the Brazilian's Northeast platform. The only record of *M. myriaster* for Brazil, thus far, was in the State of Rio Grande do Sul (31°18'S 49°51'W) (Kitahara et al., 2009). This record increases its distribution by approximately 4000 km. This species is prevalent in the deep-water coral banks of the Colombian Caribbean (Reyes et al., 2010), showing a

higher frequency and abundance among the taxa of corals collected in the Potiguar Basin (unpublished data).

Hydroids are invertebrates that are epizoic to themselves and other animals, considering that the competition for substrate with other organisms such as sponges, corals, ascidians, and molluscs is intense (Genzano, 1998; Boero & Buillon, 2005). Since these animals are generally sessile and colonial, the settlement of its hydroid larvae largely depends on substrates that offer stability for their development such as consolidated bottoms and other organisms (Grohmann et al., 2003).

A few hydroid species thrive in association with other cnidarians: the hydroid epibiosis on the perisarc of other hydroid species (e.g., *Hebella* spp., Lafoeidae, and Campanulariidae) is the most common association (Migotto, 1996). Moreover, several hydroids live as epibionts on dead cnidarians, exploiting hard coral skeletons or the gorgonian axis as substrate (Gili et al., 2006; Puce et al., 2008). Unlike the knowledge of associations established by hydroids with macroalgae (Oliveira and Marques, 2007) and sponges (Puce et al., 2005), epizoism on octocorals is still not so clear. Associations with octocorals were observed in hydroids of the families Ptilocodiidae, Coryniidae, Tubulariidae, Zancleidae, and Cladocoryniidae with the soft coral *Siphonogorgia* sp. and the gorgonians *Ellisella* sp, *Astrogorgia* sp, *Thouarella* sp and *Primnoisis* sp (Gili et al., 2006; Puce et al., 2008). According to these authors, the presence of epibiont hydroids may change the morphology of the octocorals and might be related to trophic interactions among species. Buhl-Mortesen et al. (2010) found hydroids associated with the deep-water octocorals *Paragorgia arborea* and *Primnoa resedaeformis* from the North Atlantic Ocean, which were located in the old sections of the colonies; the same result was observed in the present study, where all species of hydroids were located at the base of the colony. In Brazil, Silveira & Migotto (1984) and Migotto (1996) reported in the São Sebastião Channel, São Paulo, the octocoral *Lophogorgia punicea*

as substrate of hydroids *Ralpharia sanctisebastiani*, *Idiellana pristis*, *Halecium tenellum* and *Clytia hemisphaerica*.

In the present study nine species of hydroids on *N. spicula* were found. These data significantly increase the number of epibionts hydroids of octocorals in Brazil. Among these hydroids, was found *Halopteris carinata* (fig. 3c) a frequent epibiont in rhodolith, sponges and other hydroids and has a wide bathymetric distribution, occurring from the intertidal to 160 m depth (Vervoort, 1968). *Monostaechas quadridens* (fig. 3f) has a wide geographical distribution and is also epibiont of hydroids as *Ralpharia sanctisebastiani* (Vervoort, 1968; Migotto, 1996). The hydroid *Sertularia distans* (fig. 3i) is recorded in the whole Brazilian coast, being a common epibiont of algae *Cryptonemia crenulata* and *Gracilaria mammillaris*, and hydroids as *Thyroscyphus ramosus* (personal communication). *Hincksella formosa* (fig. 3e) is also recorded on rhodolith and despite being well distributed in the Atlantic Ocean (Vervoort, 1959), the colony collected on *N. spicula* is one of the few records of the species in Brazil. A similar case, *Aglaophenia rhynchocarpa* (fig. 3a) is also a species recorded across the Atlantic (Calder, 1997), but has only occasional records in Brazil (Nutting, 1900). Finally, hydroids *Syntheicum tubithecum*, *Sertularella rugosa* and *Gymangium* sp (figs. 3g, h, b) are also species with few records along the Brazilian coast (Migotto et al, 2002), which reinforces the importance of biodiversity surveys in northeastern Brazil, besides the study of associations between organisms, especially focusing on the fauna of hydroids, since they use various biogenic substrates for settlement their larvae.

The recent discovering of the species *N. spicula* off the Brazilian coast, along with the fact that a cnidarian epibiont community has been recorded, indicate that deep-sea habitats shelter an intricate interactions among species that have yet to be uncovered

due partly to the difficulty in having access to these study locales, and consequently, the lack of studies on its ecological relationships.

There is a growing concern that human activity (e.g., fishing and oil exploration) along the edges of the continental platform and slopes may pose as a threat to coral habitats (Rogers, 1999; Fosså et al., 2002; Reed, 2002). Overall, trawl fishing has imparted a strong adverse impact on most sessile benthic organisms (Sainsbury et al., 1997). Because of its arborescent growth manner, deep-water octocorals seem to be particularly vulnerable to this type of exploration. Several studies have shown that deep-water trawl fishing is extremely destructive (Fosså et al., 2002), and the rate of recovery for the deep-water corals with regards to these damages may be slow due to their low growth rates (which may reach up to 1–2 cm per year) (Andrews et al., 2002). Hence, studies describing the deep-sea communities and their ecological relationships, especially considering substrate-multiplying organisms such as octocorals, are essential.

Acknowledgements The authors would like to thank the Brazilian energy company, PETROBRAS for the deep sea samples. This work was supported by the Conselho Nacional de Pesquisa- CNPq (PROTAX 2010 - 562320/2010-5) and FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (APQ-0828-2.04/12). We thank FACEPE and CNPq for the MSc research fellowship to S.T.L. and R.T.S.C., respectively. The paper was translated by Editage, Cactus Communications and revised by MSc. Bárbara de Moura Neves (Memorial University of Newfoundland, Canada).

References

ANDREWS, A. H., E. CORDES, M. M. MAHONEY, K. MUNK, K. H. COALE, G. M. CAILLIET & J. HEIFETZ. Age, growth and radiometric age validation of a deep-sea, habitat- forming gorgonian (*Primnoa resedaeformis*) from the Gulf of Alaska. **Hydrobiology** 471: 101–110. 2002.

ANGELETTI, L., M. T., S. CANESE, F. FOGLINI, F. MASTROTOTARO, A. ARGNANI, F. TRINCARDI, T. BAKRAN-PETICIOLI, A. CEREGATO, G. CHIMIANTI, V. MACIC & A. POLISENO. New deep-water cnidarian sites in the southern Adriatic Sea. **Mediterranean Marine Science**, 15/2: 263-273. 2014.

BAYER, F. M. Descriptions and redescrptions of the Hawaiian octocorals collected by the U.S. Fish Commission steam- er "Albatross" (2. Gorgonacea: Scleraxonia). **Pacific Science**. 10: 67-95. 1956.

BAYER, F. M. A new gorgonacean octocoral from Jamaica. **Bulletin of Marine Science**. 23: 387–398. 1973.

BO M., M. BERTOLINO, M. BORGHINI, M. CASTELLANO, A. COVAZZI HARRIAGUE, C. DI CAMILO, G. GASPARINI, C. MISIC, P. POVERO, A. PUSCEDDU, K. SCHROEDER & G. BAVESTRELLO. Characteristics of the Mesophotic Megabenthic Assemblages of the Vercelli Seamount (North Tyrrhenian Sea). **PLoS ONE** 6(2): e16357. 2011.

BOERO F. & J. BOUILLON. Cnidaria and Ctenophora (cnidarians and comb jellies). In Rhode K. (ed.) Marine parasitology. **CABI Publishing, CSIRO Publishing, Collingwood**: 177–182. 2005.

BUHL-MORTENSEN, L. & P. B. MORTENSEN. Symbiosis in deep-water corals. **Symbiosis**. 37: 33–61. 2004.

BUHL-MORTENSEN, L. & P. B. MORTENSEN. Distribution and diversity of species Associated with Deep-sea gorgonian corals off Atlantic Canada. In Freiwald A. & J.M. Roberts (eds). **Cold-water Corals and Ecosystems**. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg: 849-879. 2005.

BUHL-MORTENSEN, L., A. VANREUSEL, A. J. GOODAY, L. A. LEVIN, I. G. PRIEDE, P. BUHL-MORTENSEN, H. GHEERARDYN, N. J. KING & M. RAES. Biological structures as a source of habitat heterogeneity and biodiversity on the deep ocean margins. **Marine Ecology** 31: 21–50. 2010.

CAIRNS, S. D. A revision of the shallow-water azooxanthellate Scleractinia of the Western Atlantic. Studies on the natural history of the Caribbean region. **Studies on the Fauna of Curacao** 75: 1–215. 2000.

CAIRNS, S. D. Studies on western Atlantic Octocorallia (Gorgonacea: Ellisellidae). Part 7: The genera *Riisea* Duchassaing & Michelotti, 1860 and *Nicella* Gray, 1870. **Proceedings of the Biological Society of Washington** 120:1–38. 2007.

CALCINAI, B., G. BAVESTRELLO & C. CERRANO. Dispersal and association of two alien species in the Indonesian coral reefs: the octocoral *Carijoa riisei* and the demosponge *Desmapsamma anchorata*. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom** 84: 937-941. 2004.

CAPITOLI, R. R. & C. BEMVENUTI. Distribuição batimétrica e variações de diversidade dos macroinvertebrados bentônicos da plataforma continental e talude superior no extremo sul do Brasil. **Atlântica** 26: 27-43. 2004.

CHRISTIANSEN, S. Background Document for Coral Gardens. Publication Number: 486/2010. London: **OSPAR**. 2010.

CONRADI, M., C. MEGINA & P. J. LÓPEZ-GONZÁLEZ. Sibling species of copepods in association with Mediterranean gorgonians. **Scientia Marina** 68: 85-96. 2004.

DALY, M., M. R. BRUGLER, P. CARTWRIGHT, AG. COLLINS, M. N. DAWSON, D. G. FAUTIN, S. C. FRANCE, C. S. MCFADDEN, D. M. OPRESKO, E. RODRIGUEZ, S. L. ROMANO & J. L. STAKE. The phylum Cnidaria: A 116 review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus. **Zootaxa** 1668: 127-182. 2007.

DAYTON, P. K., K. W. ENGLAND & E. A. ROBSON. An unusual sea anemone, *Dactylanthus antarcticus* (Clubb, 1908) (Order Ptychodactiaria), on gorgonians in Chilean fjords. In den Hartog, J. C., L. P. van Ofwegen & S. van der Spoel (eds). **Proceedings of the 6th International Conference on Coelenterata Biology, The Leeuwenhorst**, Noordwijkerhout: 135-142. 1995.

DOUMENC, D. & M. VAN-PRAËT. Actinies abyssales d'un site hydrothermal du Pacifique oriental. **Oceanologica Acta** 8: 61-68. 1988.

FAUTIN, D. G., & B. R. BARBER. *Maractis rimicarivora*, a new genus and species of sea anemone (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria: Actinostolidae) from an Atlantic hydrothermal vent. **Proceedings of the Biological Society of Washington** 112: 624–31. 1999.

FAUTIN, D. G. & R. R. HESSLER. *Marianactis bythios*, a new genus and species of actinostolid sea anemone (Coelenterata: Actiniaria) from the Mariana vents. **Proceedings of the Biological Society of Washington** 102: 815–25. 1989.

FERDEGHINI, F., S. ACUNTO, S. COCITO & F. CINELLI. Variability at different spatial scales of a coralligenous assemblage at Giannutri Island (Tuscan Archipelago, northwest Mediterranean) **Hydrobiologia** 440: 27-36. 2000.

FOSSA, J. H., P. B. MORTENSEN & D. M. FUREVIK. The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: Distribution and fishery impacts. **Hydrobiologia** 471: 1–12. 2002.

FREIWALD, A., J. H. FOSSA, A. GREHAN, T. KOSLOW & J. M. ROBERTS. Cold-water Coral Reefs. **UNEP-WCMC, Cambridge, UK**. 2004.

GARCIA, R. B., A. L. MEIRELES & F. L. MANTELATTO. Unusual shelters occupied by Brazilian hermit crabs (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). **Brazilian Journal of Biology** 63: 721-722. 2003.

GENZANO, G.N. Hydroid epyzoites on *Tubularia crocea* and *Sertularella mediterranea* from the Intertidal of Mar del Plata (Argentina). **Russian Journal of Marine Biology** 24: 123-126. 1998.

GILI J. M., P. J., LOPEZ-GONZÁLEZ & J. BOUILLON. A new Antarctic association: the case of the hydroid *Sarsia medelae* (n. sp.) associated with gorgonians. **Polar Biology** 29: 624–631. 2006.

GLASBY, C. J. & C. WATSON. A new genus and species of Syllidae (Anellida: Polychaeta) commensal with octocorals. **The Beagle, Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory** 17: 43-51. 2001.

GROHMANN, P. A., C. C. NOGUEIRA & V. M. A. DA SILVA. Hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) collected on the continental shelf of Brazil during the Geomar X Oceanographic Operation. **Zootaxa** 299: 1-19. 2003.

HETZEL, B. & C. B. CASTRO. Corais do Sul da Bahia. **Nova Fronteira**, Rio de Janeiro. 1994.

Kitahara, M. V. Species richness and distribution of azooxanthellate Scleractinia in Brazil. **Bulletin of Marine Science** 81: 497–518. 2007.

KITAHARA, M. V., R. R. CAPÍTOLI & N. O. H. FILHO. Distribuição das espécies de corais azooxantelados na plataforma e talude continental superior do sul do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** 99: 223-236. 2009.

KRIEGER, J. K. & B. L. WING. Megafauna associations with deepwater corals (*Primnoa* spp.) in Gulf of Alaska. **Hydrobiologia** 471: 83-90. 2002.

LÓPEZ-GONZÁLEZ, P. J., E. RODRÍGUEZ, J-M. GILI & M. SEGONZAC. New records on sea anemones (Anthozoa: Actiniaria) from hydrothermal vents and cold seeps. **Zoologische Verhandelingen Leiden** 345: 215–243. 2003.

METAXAS, A. & J. DAVIS. Megafauna associated with assemblages of deep-water gorgonian corals in Northeast Channel, off Nova Scotia, Canada. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 85: 1381-1390. 2005.

MIGOTTO, A. E. Benthic shallow water hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) of the coast of São Sebastião, Brazil, including a check list of the Brazilian hydroids. **Zoologische Verhandelingen Leiden** 306: 1-125. 1996.

MIGOTTO, A. E., A. C. MARQUES, A. C. MORANDINI & F. L. SILVEIRA. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brazil. **Biota Neotropica** 2: 1-31. 2002.

NEVES, B., E. LIMA & C. D. PÉREZ. Brittle stars (Echinodermata; Ophiuroidea) associated with the octocoral *Carijoa riisei* (Cnidaria: Anthozoa) from the littoral of Pernambuco, Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 87: 1263-1267. 2007.

NUTTING, C. C. American hydroids. Part I. The Plumulariidae. **Smithsonian Institution, United States National Museum Special Bulletin** 4: 1-285. 1900.

OCAÑA, O., J. C. DEN HARTOG & L. P. VAN OFWEGEN. Ring sea anemones, an overview (Cnidaria, Anthozoa, Actiniaria). **Graellsia** 60:143-154. 2004.

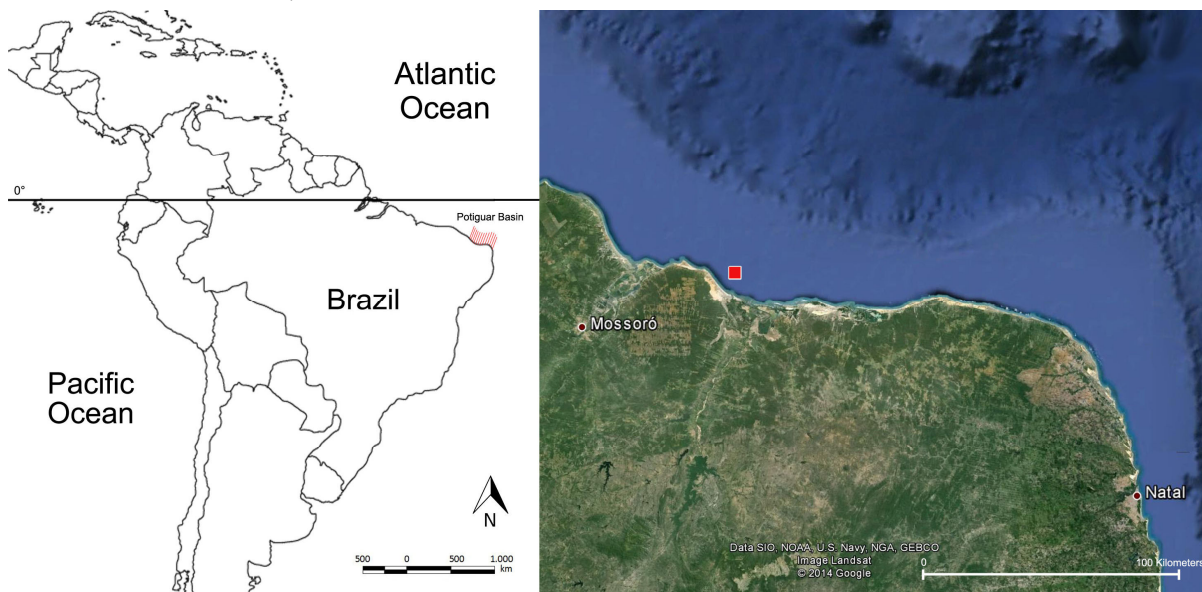
OLIVEIRA, O. M. P. & A. C., MARQUES. Epiphytic hydroids (Hydrozoa: Anthoathecata and Leptothecata) of the world. **Check List** 3: 21-38. 2007.

PIRES, D. O. The azooxanthellate coral fauna of Brazil. In George R.Y. & S.D. Cairns (eds), Conservation and adaptative management of seamount and deep-sea coral ecosystems. **Rosentiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Miami**: 265–272. 2007.

PUCE, S., B. CALCINAI, G. BAVESTRELLO, C. CERRANO, C. GRAVILI & F. BOERO. Hydrozoa (Cnidaria) symbiotic with Porifera: a review. **Marine Ecology** 26: 73-81. 2005.

- PUCE S., C. G. DI CAMILLO & G. BAVESTRELLO. Hydroids symbiotic with octocorals from the Sulawesi Sea, Indonesia. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 88: 1643–1654. 2008.
- REED, J. K. Deep-water *Oculina* coral reefs of Florida: biology, impacts, and management. **Hydrobiologia** 471: 43–55. 2002.
- ROBERTS, S. & M. HIRSHFIELD. Deep-sea corals: out of sight, but no longer out of mind. **Frontiers in Ecology and the Environment** 2: 123–130. 2004.
- RODRÍGUEZ, E., C. N. CASTORANI & M. DALY. Morphological phylogeny of family Actinostolidae (Anthozoa: Actiniaria) with a description of a new genus and species of hydrothermal vent sea anemone redefining family Actinoscyphiidae. **Invertebrate Systematics** 22: 439–452. 2008.
- RODRÍGUEZ E. & M. DALY. Phylogenetic Relationships among Deep-Sea and Chemosynthetic Sea Anemones: Actinoscyphiidae and Actinostolidae (Actiniaria: Mesomyaria). **PLoS ONE** 5: e10958. 2010.
- ROGERS, A. D. The biology of *Lophelia pertusa* (Linnaeus 1758) and other deep-water reef-forming corals and impacts from human activities. **International Revue of Hydrobiology** 84: 315–406. 1999.
- SAINSBURY, K. J., R. A. CAMPBELL, R. LINDHOLM & A.W. WHITELOW. Experimental management of an Australian multi-species fishery: examining the possibility of trawl- induced habitat modification. In Pikitch, E.K., D.D. Huppert, M.P. Sissenwine (eds), **Global Trends: Fisheries Management. American Fisheries Society Symposium** 20: 107–112. 1997.
- SANTOS, R. S. Recursos do mar profundo: potencialidades e ameaças. Europa Novas Fronteiras. **Revista do Centro de Informação Europeia Jacques Delors** 20: 89-96. 2006.
- SILVEIRA, F. L. & A. E. MIGOTTO. *Serehyba sanctisebastiani* n. gen., n. sp. (Hydrozoa, Tubulariidae), symbiont of a gorgonian octocoral from the southeast coast of Brazil. **Bijdragen tot de Dierkunde** 54:231-242. 1984.
- SOUZA, J. R. B., H. A. RODRIGUES, B. M. NEVES & C. D. PÉREZ. First report of bristleworm predator of the reef octocoral *Carijoa riisei*. **Coral Reef** 26:1033. 2007.
- VERVOORT, W. The Hydroida of the tropical west coast of Africa. **Atlantide Report 1945-1946. Scientific Research of the Danish Expeditions to the coasts of tropical West Africa** 5: 211-325. 1959.
- VERVOORT, W. Report on a collection of Hydroida from the Caribbean region, including an annotated checklist of Caribbean hydroids. **Zoologische Verhandelingen Leiden**, 92: 1-124. 1968.
- WENNER, E. L., D. M. KNOTT, R. F. VAN DOLAH & V. G. BURRELL. Invertebrate communities associated with hard bottom habitats in the South Atlantic Bight. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. 17:143–158. 1983.
- ZIBROWIUS, H. A new type of symbiosis: *Heterocyathus japonicus* (Cnidaria: Scleractinia) living on *Fissidentalium verneidei* (Mollusca: Scaphopoda). **Zoologische Verhandlungen** 323: 319-340. 1997.

ZLATARSKI, V. N. & N. Martínez-Estalella. Les Scleractinaires de Cuba avec des données sur les organismes associés. **Editions de l'Académie Bulgare des Sciences, Sofia. 1982.**



F

Figure
as:

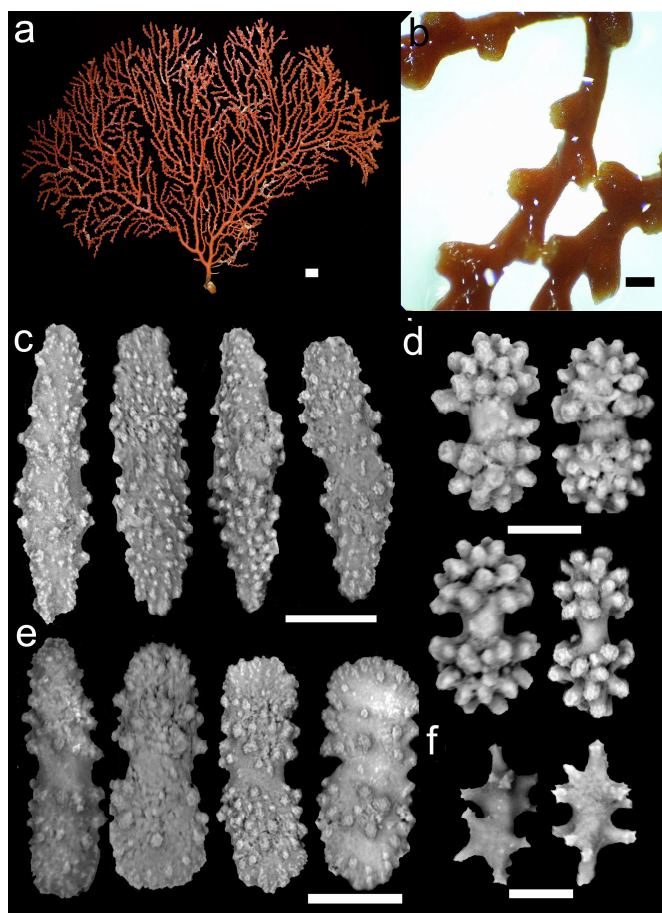


Figure 1. Map of sampling station (red square) at Potiguar Basin, Brazil. Modified from Google Earth

Figure 2. *Nicella spicula* Cairns, 2007 from Potiguar Basin, Brazil.

a: entire colony; b: branchlet detail. Sclerites: c: coenenchymal flattened rods (less common); d: double heads; e: coenenchymal flattened rods (most common); f: pharyngeal sclerites. Scale bars: a:

10 mm; b: 1.0 mm; c: 0.040 mm; d: 0.017 mm; e: 0.030 mm; f: 0.020 mm.



Figure 3. Hydroids associated to *Nicella spicula* Cairns, 2007 at Potiguar Basin, Brazil. a: *Aglaophaenia rhynchocarpa*; b: *Gymnangium* sp.; c: *Halopteris carinata*; d: *Antenella* sp.; e: *Hincksella formosa*; f: *Monostaechas quadridens*; g: *Synthecium tubithecum*; h: *Sertularella rugosa*; i: *Sertularia distans*. Scales: a-d, f-h: 0.96 mm; e: 1.96 mm; i: 0.66 mm.

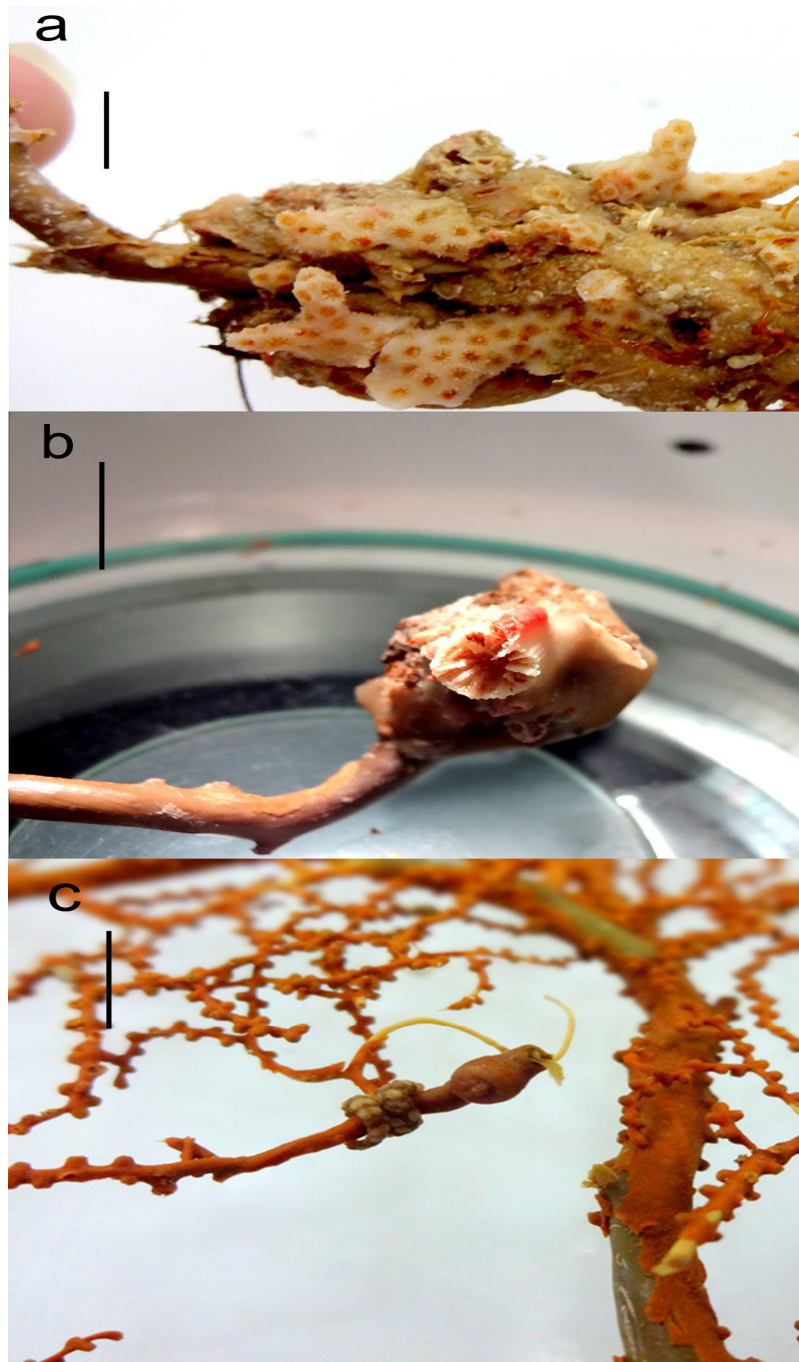


Figure 4. Anthozoa associated to *Nicella spicula* Cairns, 2007 at Potiguar Basin, Brazil. a: *Madracis myriaster* Milne Edwards & Haime, 1849; b: *Astrangia solitaria* (Lesueur, 1817); c: ring sea anemone of the Family Actinostolidae Carlgren, 1932. Scale: 10 mm.

Artigo 3:

OFIURÓIDES (ECHINODERMATA) ASSOCIADOS AO OCTOCORAL *Nicella spicula* Cairns, 2007 (CNIDARIA, ANTHOZOA) NO MAR PROFUNDO BRASILEIRO

Suellen T. S. Lima^{1,4}; Gislaine Vanessa de Lima¹; Ralf Tarciso Silva Cordeiro^{1,2}; Carlos Alberto de Moura Barbosa³; Carlos Daniel Pérez¹

¹Grupo de Pesquisas em Antozoários, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão-PE, Brazil; ²Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brazil; ³ Instituto de Biologia; Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha Pernambuco, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil; ⁴Pós-graduação em Saúde humana e Meio ambiente, Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória, Vitória - PE, Brazil

Corresponding author:

Dr. Carlos Daniel Pérez

E-mail: cdperez@ufpe.br

Telephone number: + 55 81 35233351

Fax number: +55 81 35233351

Resumo

Em mar profundo onde há escassez de substratos consolidados os octocorais assumem um papel relevante para a multiplicação de áreas de ancoragem, abrigo e alimentação para muitos outros organismos. Com base em tal afirmação objetivo do presente trabalho foi apresentar as relações ecológicas estabelecidas entre o octocoral *Nicella spicula* Cairns, 2007 com ofiuróides das famílias Hemieuryalidae, Asteroschematidae, Gorgonocephalidae e Ophioplinthaca. Os espécimes analisados foram coletados, durante o mês de maio de 2011, ao largo da Bacia Potiguar (RN), em campanhas do Programa de Caracterização e Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar, realizado pela Petrobras, com coletas em profundidades de até 108 m. O total de colônias e fragmentos coletados foi de 205 sendo escolhidas aleatoriamente 20 colônias para a realização deste estudo. A metodologia utilizada levou em consideração a medição das colônias, e posteriormente foi criado um índice de amostragem podendo-se dessa maneira obter o cálculo da área a ser amostrada, os ofiuróides foram medidos segundo a técnica estabelecida. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Correlação de Pearson podendo-se constatar que existe correlação positiva entre o número de ofiuróides e o tamanho da colônia ($r=0,77;p<0,05$), bem como entre a área da colônia e o tamanho médio desses organismos ($r=0,32;p<0,05$), ou seja quanto maior a colônia maior a quantidade de ofiuróides e maior o tamanho desses organismos. A respeito da distribuição dos ofiuróides na colônia, existe um padrão de fixação, estando esses organismos localizados na parte mais distal bem como mediana da colônia mas nunca na base. A constatação da relação supracitada fortalece a importância ecológica e ambiental dos octocorais para organismos associados, sendo de suma importância a preservação e manutenção desses animais que atuam como substrato e regulam diretamente a riqueza e diversidade nos fundos oceânicos.

Palavras chave: Ofiuróides, Octocorais, Mar profundo, Epibiose

Introdução

O grupo de corais de maior diversidade em mar profundo é o dos octocorais (Filo Cnidaria, Classe Anthozoa, Subclasse Octocorallia) (Villaça, 2002). Estes, juntamente com corais negros (Subclasse Hexacorallia), constroem assembléias densas, formando habitats tridimensionais estruturalmente importantes, principalmente na ausência de substratos consolidados, sustentando uma riqueza de espécies que se estima ser maior que a de recifes rasos (Roberts & Hirshfield, 2004). Sendo assim, esses organismos atuam como multiplicadores de substrato para invertebrados associados.

Mais da metade das espécies do mundo vive dentro ou sobre os corpos de outros organismos, onde encontram condições, e, às vezes, recursos para sustentar seu crescimento. Ainda existem grandes lacunas no tocante as relações ecológicas estabelecidas entre octocorais de mar profundo e outros organismos (Townsend *et al.*, 2006).

O estudo dos ofiuróides do Brasil teve início com o trabalho de Lyman (1875) que relatou e descreveu espécies da Expedição Hassler, coletados na região da Bahia e Rio de Janeiro, em profundidades de até 100 m. Posteriormente vários outros estudos foram realizados abordando principalmente aspectos taxonômicos e de distribuição geográfica, como Brito (1960), Tommasi (1965, 1967, 1970, 1971), Lima-Verde (1969), Manso (1988, 1989), Absalão (1990), Alves & Cerqueira (2000), Borges *et al.* (2002, 2006) e Borges & Amaral (2006 e 2007).

Dentre os invertebrados de mar profundo, os equinodermos estão entre os componentes de megafauna mais importantes em comunidades bentônicas, uma vez que dominam essas comunidades em termos de biomassa e abundância (Tyler, 1980; Hughes *et al.*, 2011). De maneira semelhante, são responsáveis por grande parte da ciclagem do carbono nesses ecossistemas, servindo como fonte de alimento para diversas espécies (Uthicke *et al.*, 2009). O presente trabalho teve por principal objetivo analisar a relação de epibiose estabelecida em octocorais de mar profundo da espécie *Nicella spicula* Cairns, 2007 analisando a relação do número e tamanho dos ofiuróides com o tamanho das colônias dos octocorais, bem como o padrão de distribuição dos epibiontes nas colônias.

Material e Métodos:

Local de Estudo

A Bacia Potiguar é uma extensa área litorânea de orientação geral oeste-leste, com forte dinâmica sedimentar e presença de pequenos estuários com lamaçais intertidais, manguezais, praias e dunas móveis e fixas, lagoas temporárias, salinas, viveiros de camarão e pequenas cidades costeiras, todos no domínio da caatinga.

Dos diversos usos da área, salientam-se a exploração petrolífera e salineira e a pesca. Localmente ocorre a atividade de carcinicultura e registra-se a presença de balneários, com um turismo ainda escasso. A intensa atividade econômica da região contrasta com a baixa densidade populacional e o insuficiente desenvolvimento das cidades e comunidades.



Figura 3.1 - Bacia Potiguar. Mapa da estação de amostragem (quadrado vermelho) na Bacia Potiguar, Brasil. Modificado de Google Earth.

Metodologia

Os espécimes analisados foram coletados, durante o mês de maio de 2011, ao largo da Bacia Potiguar (RN) (Fig. 1), em campanhas do Programa de Caracterização e

Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar, realizado pela Petrobras. As coletas foram realizadas utilizando-se redes de arrasto no Talude Continental da Bacia Potiguar em profundidades de até 108 m. Os octocorais coletados foram fixados em álcool (70%) e depositadas na Coleção do Grupo de Pesquisas em Antozoários (GPA).

Identificação do Octocorais

Foram utilizados espécimes conservados em álcool (70%) e, seguindo-se os critérios utilizados em estudos taxonômicos, foram observados caracteres macroscópicos e microscópicos. A análise macroscópica foi realizada utilizando-se microscópio estereoscópico. As colônias foram observadas em relação a forma e padrão de ramificação e distribuição dos pólipos.

A análise microscópica levou em consideração os escleritos (estruturas calcárias presentes na mesoglêia), caráter essencial para identificação de octocorais (Fig.2), cujo tamanho, morfologia e coloração são de extrema importância taxonômica (Bayer, 1961), para isso utilizou-se microscópio óptico.

Para observação dos escleritos foram preparadas lâminas de uso temporário, lâminas do tipo escavadas, onde se colocava algumas gotas de Hipoclorito de Sódio juntamente com parte do tecido retirada do animal. A ação do Hipoclorito sobre o tecido permite a degeneração de toda parte mole (protéica), restando apenas as estruturas calcárias no fundo da lâmina, permitindo assim a observação. Os escleritos observados das diferentes localidades do animal foram fotografados, classificados e medidos.

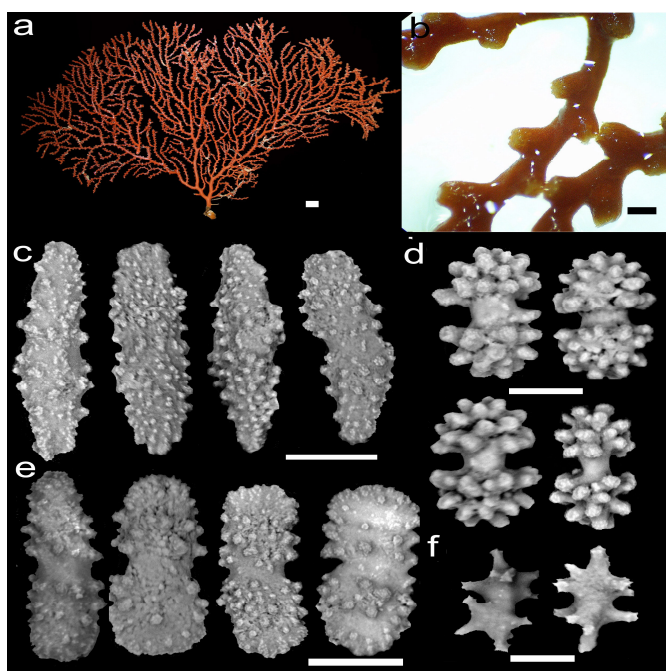


Figura 3.2 - a) Colônia de *Nicella spicula* Cairns, 2007. b) Detalhe dos ramos e pólipos da colônia. c) Escleritos do cenênquima. d) e e) Escleritos abundantes nos cálices. f) Escleritos faríngeais.

Identificação de ofiuróides

Com o auxílio de um estereomicroscópio, os ofiuróides foram identificados. Ao todo foram examinados 30 indivíduos das espécies aqui analisadas, os quais se encontram preservados em álcool 70%. O diâmetro do disco (dd) de cada exemplar foi medido com um paquímetro digital.

Resultados

Após a identificação das colônias foi relacionada a riqueza, abundância e diversidade dos epibiontes com a biomassa e área de cada octocoral. A fim de analisar a distribuição dos epibiontes nos octocorais (Fig.5), as colônias foram divididas em duas zonas, uma zona mais basal localizada mais próxima ao substrato e outra zona mais distal. As colônias foram medidas em dois eixos (altura e largura) e fotografadas (Fig.5). Em seguida, os epibiontes foram retirados da colônia para identificação ao menor nível taxonômico possível. A medição dos epibiontes levou em consideração os padrões e técnicas pré-estabelecidas para taxonomia do filo.

Foram identificadas três espécies de Ofiuróides (*Ophiacantha* sp, *Asteroschema* sp e *Hemieuryale pustulata* v. Martens, 1867). Cairns (2007) cita que examinou colônias de *N. hebes* com vários ofiuróides associados, identificando-os como *Hemieuryale pustulata* v. Martens, 1867, podendo este ser um novo registro para o Brasil. As medidas dos ofiuróides foram realizadas através da mensuração do disco central. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Correlação de Pearson podendo-se constatar que existe correlação positiva entre o número de ofiuróides e o tamanho da colônia ($r=0,77; p<0,05$), bem como entre a área da colônia e o tamanho médio desses organismos ($r=0,32; p<0,05$), ou seja quanto maior a colônia maior a quantidade de ofiuróides e maior o tamanho desses organismos. A respeito da distribuição dos ofiuróides na colônia existe um padrão de fixação, estando esses organismos localizados na parte mais distal bem como medial da colônia mas nunca na base.

O total de colônias e fragmentos coletados foi de 205, sendo escolhidas aleatoriamente 20 colônias completas para a realização deste estudo. Devido à estrutura planar arborescente, foi calculada a área de cada colônia (elipse) baseando-se nas medidas de altura e comprimento. As colônias apresentaram uma altura média de 228

mm (Fig.4.a), uma largura média de 210 mm (Fig.4.b) e uma área média de 40296,81 mm. As medidas dos ofiuróides foram realizadas através da mensuração do disco central. Foi encontrado um número médio de 5,1 ofiuróides por colônia e o tamanho médio foi de 0,63 mm. Os resultados obtidos foram submetidos ao Teste de Correlação de Pearson, podendo-se constatar que existe correlação positiva entre o número de ofiuróides e o tamanho da colônia ($r=0,77$; $p<0,001$)(Fig.3a). Mas, como previsto, não há correlação positiva entre a área da colônia e o tamanho médio desses organismos ($r=0,32$; $p<0,001$) (Fig.4b), temos colônias grandes com ofiuróides pequenos e colônias pequenas com ofiuróides grandes; e para correlação do tamanho com a quantidade os resultados apresentam que quanto maior a colônia, maior a quantidade de ofiuróides. Os resultados indicaram que existe uma preferência pela parte mais distal da colônia (70%).

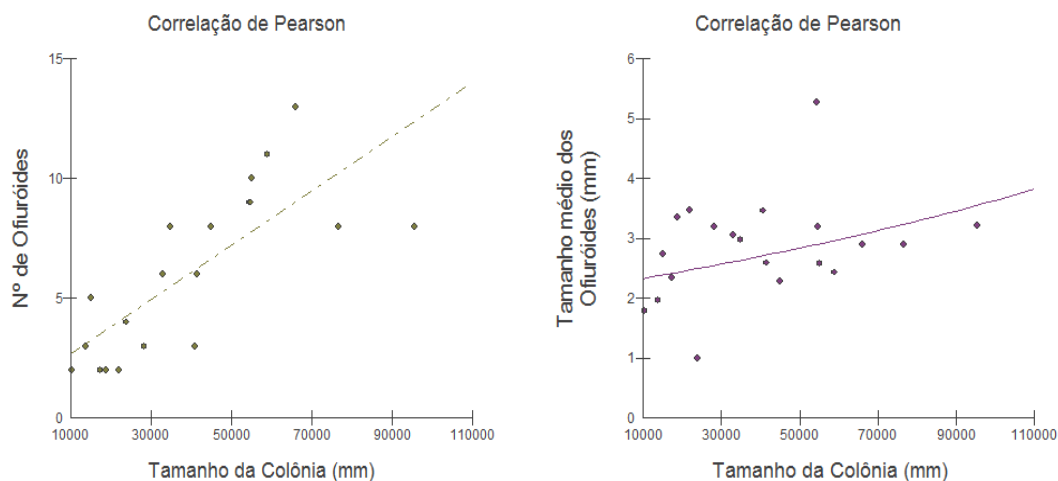


Figura 3.4 - A) Gráfico referente à correlação estabelecida entre o tamanho da colônia e o número de ofiuróides B) Gráfico referente a correlação entre o tamanho da colônia e o tamanho médio dos ofiuróides.



Figura 3.5 – Medições realizadas nas colônias de octocorais, as colônias apresentaram uma altura média de 228 mm, uma largura média de 210 mm, e uma área média de 430 mm.

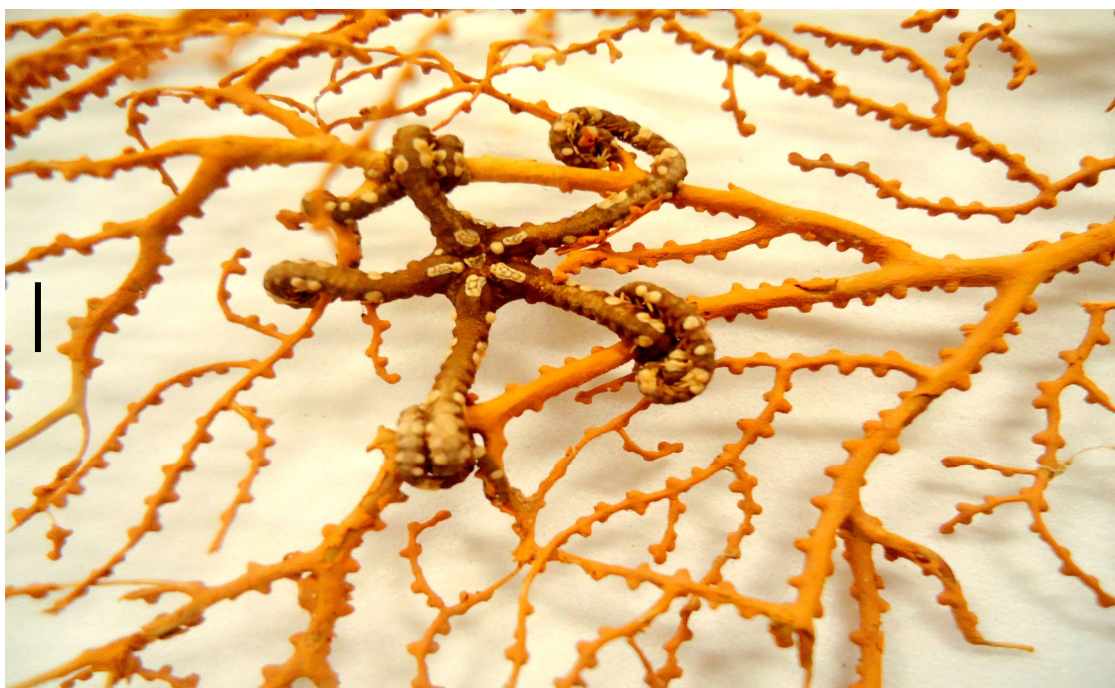


Figura 3.6 - *Hemieuryale pustulata* v. Martens, 1867. Epibionte sobre a colôniade *Nicella spicula* Cairns, 2007.

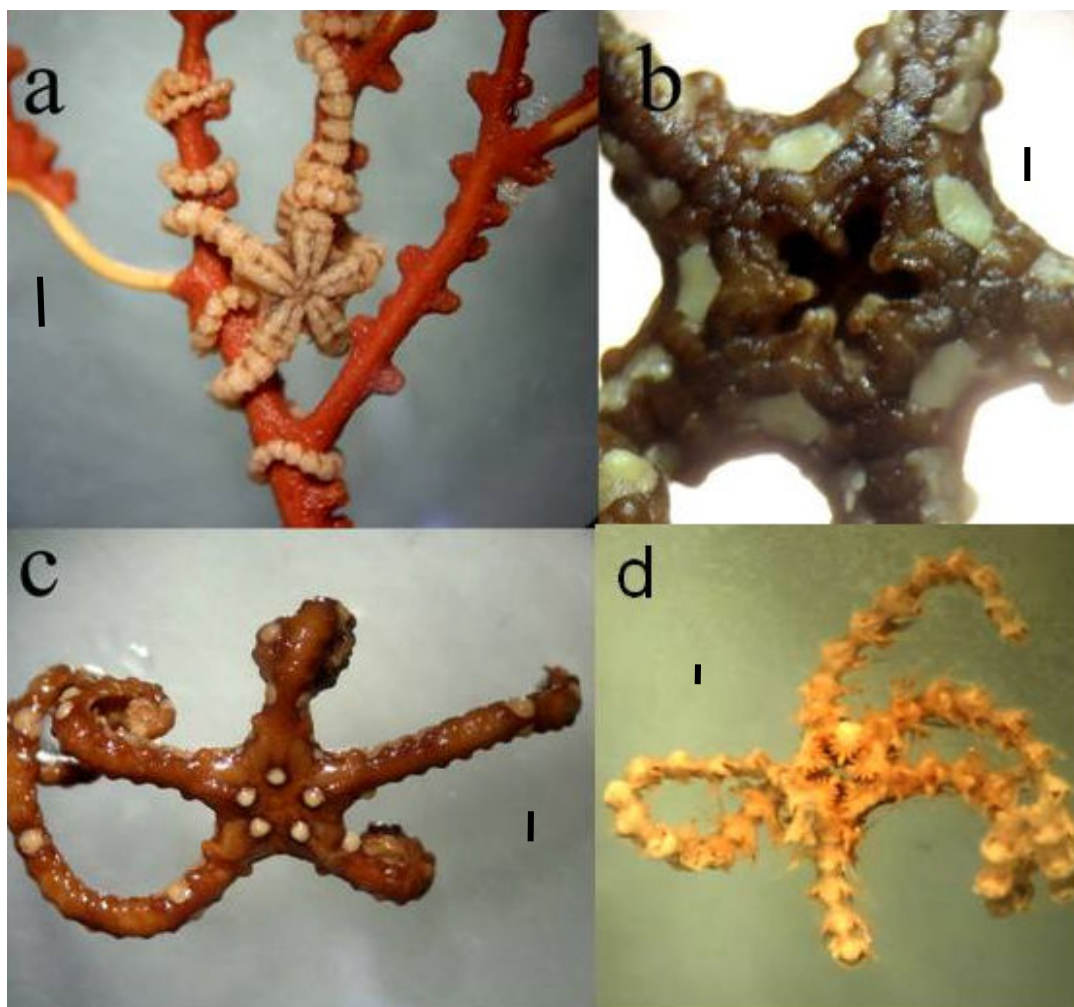


Figura 3.7 - Ofiuróides encontrados em associação com *Nicella spicula* Cairns, 2007. a) Visão aboral do espécime pertencente a espécie *Asteroschema* sp. b) Visão oral do espécime pertencente a espécie *Hemieuryale pustulata* v. Martens, 1867. c) Visão aboral do espécime pertencente a espécie *Hemieuryale pustulata* v. Martens, 1867. d) Visão oral do espécime pertencente a espécie *Ophioplinthaca* sp. Verrill, 1899.



Figura 3.8 – Visão oral do espécime pertencente a espécie *Gorgonocephalus* sp. Leach, 1815. Escala, 0,072 mm.

Discussão

De acordo com a última revisão do gênero *Nicella* Gray, 1870 (Cairns, 2007), não apenas *N. spicula*, mas a maioria das espécies do gênero é caracterizada pela presença de crinoides e ofiuroides comensais, principalmente dos gêneros *Asteroschema* e *Hemieuryale*. Embora haja poucos estudos que explorem o uso de corais como substrato biogênico em mar profundo, sabe-se que esse uso se dá principalmente por organismos suspensívoros, como crinoides, anêmonas e esponjas (Krieger & Wing, 2002).

A ocorrência da espécie *Nicella spicula* na costa brasileira somada ao fato do registro de uma comunidade de ofiuróides epibiontes mostra que os habitats de mar profundo podem abrigar intrincadas interações entre espécies ainda desconhecidas devido, em parte, pela dificuldade de acesso aos locais de estudo e consequentemente pela ausência de trabalhos realizados que descrevam as relações ecológicas estabelecidas.

Segundo Barboza & Borges, 2012 a última compilação das espécies de ofiuróides da costa do Brasil ocorreu a mais de uma década. Sendo nos últimos anos registradas novas ocorrências para famílias Ophiacanthidae e Ophiuridae na margem profunda do Brasil. Mas, ainda se faz necessário a realização de trabalhos que promovam a identificação e o preenchimento de lacunas referentes a taxonomia e que fomentem o conhecimento sobre a diversidade e biogeografia do grupo no Brasil.

O padrão de distribuição dos ofiuróides ao longo da colônia apontaram que existe uma competição por área e que a busca pelos ramos ascendentes das colônias está intimamente ligada ao hábito alimentar suspensívoro desses organismos, uma vez instalados nessa região onde ocorre um maior fluxo de nutrientes esses organismos podem obter uma vantagem sobre os demais. Os octocorais assumem um papel especial para essa trama de associações visto que se constituem por espaço de ancoragem, abrigo e reprodução para ofiuróides e muitos outros invertebrados.

Por isso há uma preocupação crescente de que as atividades humanas (por exemplo, a pesca e a exploração de petróleo) ao longo das bordas da plataforma continental e encostas podem representar uma ameaça para os habitats de corais nesses ambientes (Roger, 1999;. Fosså et al. 2002; Reed 2002). Como os estoques pesqueiros em águas rasas foram superexplorados, os olhares estão sendo voltados para os estoques

presentes em águas mais profundas. Em geral, a pesca de arrasto tem um forte efeito negativo sobre a maioria dos organismos bentônicos sésseis (Sainsbury, 1997).

Por causa de sua forma de crescimento arborescente os octocorais de águas profundas parecem ser particularmente vulneráveis a esse tipo de exploração. Existem vários casos documentados de que a pesca de arrasto de fundo é extremamente destrutiva (Fossa et al.,2002), e o tempo de recuperação dos corais de profundidade dos danos é considerado lento por conta de suas baixas taxas de crescimento (que podem chegar a 1 -2 cm por ano) (Andrews et al.,2002). A compreensão a respeito da natureza e desenvolvimentos das relações epibióticas é incerta, em parte pela dificuldade de acesso aos locais de estudo e consequentemente pela ausência de trabalhos realizados que evidenciem as tramas ecológicas consolidadas.

Referências

ABSALÃO, R.S. Ophiuroid assemblages off the Lagoa dos Patos outlet, southern Brazil. **Ophelia** 31 (2): 133-143. 1990.

ANDREWS, A.H., E. CORDES, M.M. MAHONEY, K. MUNK, K.H. COALE, G.M. CAILLIET & J. HEIFETZ. Age, growth and radiometric age validation of a deep-sea, habitat-forming gorgonian (*Primnoa resedaeformis*) from the Gulf of Alaska. **Hydrobiologia** 471: 101–110. 2002.

ALVES, O.F.S. & W.R.P. CERQUEIRA. Echinodermata das praias de Salvador (Bahia, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia** 17 (2): 543-553. 2000.

BAYER, F. M. Descriptions and redescrptions of the Hawaiian octocorals collected by the U.S. Fish Commission steamer "Albatross" (2. Gorgonacea: Scleraxonia). **Pacific Science** 10(1): 67-95. 1956.

BAYER, F. M. A new gorgonacean octocoral from Jamaica. **Bulletin of Marine Science** 23: 387–398. 1973.

BORGES, M.; A.M.G. MONTEIRO & A.C.Z. AMARAL. Taxonomy of Ophiuroidea (Echinodermata) from the continental shelf and slope of the southern and southeastern Brazilian coast. **Biota Neotropica** 2 (2): 1-69. 2002.

BORGES, M.; A.M.G. MONTEIRO & A.C.Z. AMARAL. A new species of Ophiomisidium (Echinodermata: Ophiuroidea) from the continental shelf and slope off southern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**. 86: 1449-1454. 2006.

BORGES, M. & A.C.Z. AMARAL. Classe Ophiuroidea, p. 238- 272. In: A.C.Z. AMARAL; A.E. RIZZO & E.P. ARRUDA (Eds). Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sul-sudeste do Brasil. São Paulo, **EDUSP- Editora da Universidade de São Paulo**, vol. 1, 287p. 2006.

BRITO, I.M. Os ofiuróides do Rio de Janeiro. Parte I- Ophiotrichidae, Ophiochtonidae e Ophiacthidae. **Avulsos do Centro de Estudos Zoológicos da Universidade de Brasília** 6: 1-4. 1960.

CAIRNS, S. D. Studies on western Atlantic Octocorallia (Gorgonacea: Ellisellidae). Part 7: The genera *Riisea* Duchassaing & Michelotti, 1860 and *Nicella* Gray, 1870. **Proceedings of the Biological Society of Washington** 120:1–38. 2007.

CALCINAI, B.; BAVESTRELLO, G. & CERRANO, C. Dispersal and association of two alien species in the Indonesian coral reefs: the octocoral *Carijoa riisei* and the demosponge *Desmapsamma anchorata*. **Journal of Marine Biology Association with the United Kingdom**, 84: 937-941, 2004.

CASTRO, C. B.; PIRES, D. O.; MEDEIROS, M. S.; LOIOLA, L. L.; ARANTES, R. C. M.; THIAGO, C. M.; BERMAN, E. Capítulo 4. Filo Cnidaria. Corais. In: LAVRADO, H. P.; IGNACIO, B. L. (Eds.). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: **Museu Nacional**. p. 147-192 (Série Livros n. 18), 2006.

FOSSÅ, J.H., P.B. MORTENSEN & D.M. FUREVIK. The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: Distribution and fishery impacts. **Hydrobiologia** 471: 1–12. 2002.

GENZANO, G. N. Associations between pycnogonids and hydroids from Buenos Aires littoral zone, with observations on the semi-parasitic life cycle of *Tanystylum orbiculare* (Ammonotheiidae). **Science Marine**, 66(1): 83-92, 2002.

GLASBY, C. J.; WATSON, C. A new genus and species of Syllidae (Anellida: Polychaeta) commensal with octocorals. **The Beagle, Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory**, 17: 43-5, 2001.

KRIEGER, J.K. & B.L. WING. Megafauna associations with deepwater corals (*Primnoa* spp.) in Gulf of Alaska. **Hydrobiologia** 471: 83-90. 2002.

LYMAN, T. Zoological results of the Hassler Expedition. II. Ophiuridae and Astrophytidae. **Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology** (8): 1-34. 1875.

LIMA-VERDE, J.S. Primeira contribuição ao inventário dos equinodermas do Nordeste brasileiro. **Arquivos de Ciencia do Mar** 9: 9-13. 1969.

MANSO, C.L.C. Ofiuróides da Plataforma Continental Brasileira. Parte I: Rio de Janeiro (Echinodermata: Ophiuroidea). **Revista Brasileira de Biologia** 48 (4): 845-850. 1988.

MANSO, C.L.C. Os Echinodermata da Plataforma Continental Interna entre Cabo Frio e Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 49 (2): 355-359. 1989.

MARTIN, D.; NUÑEZ, J.; RIERA, R.; GIL, J. On the associations between Haplosyllis (Polychaeta, Syllidae) and gorgonians (Cnidaria, Octocorallia), with the description of a new species. **Biological Journal of the Linnean Society**, 77: 455-477, 2002.

MIRANDA, A . L. S.; LIMA, M. L. F.; SOVIERZOSKI, H. H. & CORREIA, M. D. Inventory of the Echinodermata collection from the Universidade Federal de Alagoas. **Biota Neotropica**. [online]. vol.12, n.2, pp. 135-146. ISSN 1676-0603. 2012.

NEVES, B.M; LIMA, E.J.B.; PÉREZ, C.D. Brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) associated with the octocoral *Carijoa riisei* (Cnidaria: Anthozoa) from the littoral of Pernambuco, Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 87: 1263-1267, 2007.

PEREZ, C. D.; VILA-NOVA, D. A.; SANTOS, A. M. Associated community with the zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) (Cnidaria, Anthozoa) from littoral of Pernambuco, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 548, p. 207–215, 2005.

PUCE, S.; B. CALCINAI; G. BAVESTRELLO; C. CERRANO; C. GRAVILI; F. BOERO. Hydrozoa (Cnidaria) symbiotic with Porifera: a review. **Marine Ecology**, 26: 73–81, 2005.

REED, J.K. Deep-water *Oculina* coral reefs of Florida: biology, impacts, and management. **Hydrobiologia** 471: 43–55. 2002.

ROGERS, A.D. The biology of *Lophelia pertusa* (Linnaeus 1758) and other deep-water reef-forming corals and impacts from human activities. **International Revue of Hydrobiology** 84: 315–406. 1999.

ROBERTS, J. M.; WHEELER, A. J.; FREIWALD, A. Reefs of the deep: the biology and geology of cold-water coral ecosystems. **Science**, 312: 543-547, 2006.

SAINSBURY, K.J., R.A. CAMPBELL, R. LINDHOLM & A.W. WHITELAW. Experimental management of an Australian multi-species fishery: examining the possibility of trawl- induced habitat modification. In Pikitch, E.K., D.D. Huppert, M.P. Sissenwine (eds), Global Trends: Fisheries Management. **American Fisheries Society Symposium** 20: 107–112. 1997.

SILVA, B. T.; PÉREZ, C. D. Diagnosis del Conocimiento de la Fauna de Octocorales (Cnidaria, Anthozoa) de la Región Nordeste de Brasil. **Tropical Oceanography**, 30(1): 15-22, 2002.

TOMMASI, L.R. Os ofiuróides recentes do Brasil e de regiões vizinhas. **Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico**, 20, 1–146, 1970.

TOMMASI, L.R. Alguns Amphiuridae (Ophiuroidea) do litoral de São Paulo e de Santa Catarina. **Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Série Oceanografia Biológica** (8): 1-9. 1965.

TOMMASI, L.R. Sobre dois Amphiuridae da fauna marinha do sul do Brasil. **Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Série Oceanografia Biológica** (12): 1-5. 1967.

TOMMASI, L.R. Os ofiuróides recentes do Brasil e de regiões vizinhas. **Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Série Oceanografia Biológica** (20): 1-146. 1970.

TOMMASI, L.R. Equinodermes do Brasil. I. Sobre algumas novas espécies e outras pouco conhecidas, para o Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo** 20: 1-21. 1971.

WIRTZ, Peter; D'UDEKEM-D'ACÓZ, Cédric. Decapoda from Antipatharia, Gorgonaria and Bivalvia at the Cape Verde Islands. **Helgoland Marine Research**, v. 55, n. 2, p. 112-115, 2001.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.”
Albert Einstein